



PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO ED OPERE CONNESSE, COMUNE DI AQUILEIA - POTENZA IMPIANTO 75,832 MWp

Relazione Tecnica Descrittiva

01/12/2023	00	Emissione per gli enti	Greenplan Engineering Srl	Pharos Srl - GDM	Pharos Srl - GDM
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Committente  Iren Green Generation Tech s.r.l.			ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00		
Appaltatore  Impianti Eco-Tecnologici			ID Documento Appaltatore RTD		

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	5
2	DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	8
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	9
3.1	NORMATIVA IN MATERIA DI VIA.....	9
3.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	9
4	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA.....	11
5	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO.....	12
5.1	PROGRAMMAZIONE ENERGETICA.....	12
5.2	GOVERNANCE EUROPEA E NAZIONALE SU ENERGIA E CLIMA.....	12
5.2.1	<i>Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.....</i>	<i>14</i>
5.2.2	<i>Piano energetico Regionale (PER).....</i>	<i>19</i>
5.3	AREE NATURALI PROTETTE.....	21
5.3.1	<i>Parchi Nazionali.....</i>	<i>21</i>
5.3.2	<i>Parchi Naturali Regionali e Interregionali.....</i>	<i>21</i>
5.3.3	<i>Riserve Naturali.....</i>	<i>22</i>
5.3.4	<i>Rete Natura 2000.....</i>	<i>23</i>
5.3.5	<i>Altre Aree Naturali Protette.....</i>	<i>25</i>
5.3.6	<i>Aree soggette ad altre forme di tutela.....</i>	<i>25</i>
5.4	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO.....	27
5.5	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....	30
5.6	PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE – PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE.....	45
5.6.1	<i>Classificazione acustica.....</i>	<i>52</i>
5.6.2	<i>Classificazione sismica.....</i>	<i>52</i>
5.7	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....	54
5.7.1	<i>Piano stralcio per l'assetto idrogeologico.....</i>	<i>54</i>
5.7.2	<i>Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.....</i>	<i>55</i>
5.7.3	<i>Piano Regionale di Tutela delle Acque.....</i>	<i>58</i>
5.7.4	<i>Piano Regionale Attività Estrattive.....</i>	<i>59</i>
5.7.5	<i>Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.....</i>	<i>60</i>
6	INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	62
6.1	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.....	62
6.2	STATO DI FATTO: DESCRIZIONE.....	63
6.3	ACCESSIBILITÀ ALLE AREE DI INTERVENTO ED ELEMENTI PRESENTI.....	72

6.4	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	73
6.5	CARATTERISTICHE PROGETTUALI	74
6.5.1	<i>Scelte progettuali specifiche</i>	75
6.5.2	<i>Scelta tecnologica</i>	76
6.5.3	<i>Producibilità</i>	81
6.5.4	<i>Connessione alla rete elettrica</i>	83
6.5.5	<i>Cavidotti di connessione</i>	83
6.5.6	<i>Elettrodotti</i>	85
6.6	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE, DI VIDEOSORVEGLIANZA, RECINZIONE PERIMETRALE	86
6.6.1	<i>Illuminazione</i>	86
6.6.2	<i>Videosorveglianza</i>	87
6.6.3	<i>Recinzione</i>	87
6.7	SISTEMAZIONE IDRAULICA	87
6.7.1	<i>Rete idraulica stazione elettrica e sottostazione elettrica</i>	88
6.7.2	<i>Descrizione rete di drenaggio</i>	89
6.7.3	<i>Acque di prima pioggia</i>	90
6.7.4	<i>Acque dilavamento trasformatori</i>	90
6.7.5	<i>Drenaggio dei campi</i>	91
6.7.6	<i>Interferenze idrauliche con la rete di bonifica</i>	92
6.7.7	<i>Studio invarianza idraulica</i>	94
6.7.8	<i>Verifica compatibilità idraulica</i>	100
7	INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE AMBIENTALE	111
7.1	ZONE OMOGENEE DI PROGETTO	111
7.2	INDICAZIONI SULLE MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEGLI IMPIANTI	112
8	MODALITÀ E TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI	112
9	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	114
9.1	VOLUMETRIE PREVISTE DEI MATERIALI DI SCAVO PRODOTTI E MODALITÀ GESTIONALI	114
9.1.1	<i>Volumetrie materiali di scavo</i>	114
9.1.2	<i>Modalità gestionali</i>	115
9.2	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	116
9.2.1	<i>Numero e modalità dei campionamenti da effettuare</i>	116
9.2.2	<i>Parametri da determinare</i>	116
10	DISMISSIONE IMPIANTO A FINE VITA	118
10.1	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	118
10.2	RIPRISTINO DELL'AREA	118



ID Documento Committente

Cod059_FV_BGR_00079_00

Pagina
4 / 125

Numero
Revisione

00

11	POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALI	120
12	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	121
13	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	124

1 Premessa

Il presente documento riguarda la realizzazione di un parco solare fotovoltaico e le relative opere di connessione, da installare su una superficie complessiva di intervento pari a circa 137,53 ha, situata nel Comune di Aquileia (UD) nei pressi della ex SP 91 (ora SR UD 91) in località IV Partita, e diviso in 6 diversi sottocampi.

Identificazione catastale aree di proprietà

Comune: Aquileia

Foglio 5, particelle: 272/1 – 281/6 – 273/1 – 281/2 – 281/12 – 281/1 – 296/3 – 301/24 – 301/27 – 301/11 – 1443 – 301/31 – 301/12 – 303/1 – 301/25 – 296/4 – 281/19, per un totale di 118,1513 ha.

Foglio 4, particelle: 296/1 – 296/2 – 296/5 – 332/1 – 331 – 330/4 – 330/3 – 330/2 – 330/1 – 329/1 – 320/2 – 329/2 – 328/2 – 328/1 – 327 – 326 – 328/3, per una superficie totale di 19,3828 ha.

Superficie di proprietà complessiva coinvolta: 137,5341 ha.

Identificazione catastale aree Stazione Elettrica e Sottostazione Utente

Comune: Aquileia

Foglio 5, particella: 300. Le Stazioni sono caratterizzate da un sedime di circa 1,55 ha.

Tutte le aree coinvolte nel progetto sono occupate da terreni a destinazione agricola con coltura di seminativi

Il Parco Fotovoltaico sarà installato su delle fondazioni a zavorra, e avrà una potenza nominale di 75,832 MWp.

Il numero totale di pannelli è 108332, mentre le zavorre saranno 27224.

Il Parco Solare Fotovoltaico sarà del tipo grid-connected, collegato alla rete elettrica dell'ente gestore della rete ad Alta Tensione RTN tramite la realizzazione di una Sottostazione Utente.

Nel contesto odierno, la produzione di energia elettrica da risorse rinnovabili è una scelta responsabile nei confronti soprattutto delle generazioni future, e rispecchia pienamente la sempre maggiore attenzione alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica.


Per raggiungere gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 sono necessari almeno 31 GW di energia prodotta da impianti fotovoltaici, considerando che attualmente la produzione di energia da questa fonte si attesta intorno ai 21 GW.



Figura 1.1: Render impianto fotovoltaico (vista a volo d'uccello sottocampi 5, 4, 6, 3)

Si tiene a precisare che il progetto in questione è una rivisitazione parziale di impianti già autorizzati con i decreti del Servizio Energia della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia numero:

- 829 del 27/03/2012;
- 1821 del 03/08/2012;
- 1767 del 26/07/2013;
- 1165 del 12/06/2014;
- 1163 del 12/06/2014;
- 1164 del 12/06/2014;

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 7 / 125
		Numero Revisione
		00


- 1166 del 12/06/2014.

In particolare, la nuova configurazione proposta, **presenta delle implementazioni relative ai seguenti aspetti:**

- **migliore distribuzione** nello spazio **dei pannelli ed utilizzazione dei terreni** interessati dal progetto;
- **mantenimento dell'attuale assetto idraulico** delle aree, con un miglioramento degli aspetti relativi alla sicurezza;
- maggiore **resa nella produzione di energia elettrica**;
- **miglioramenti e innovazioni tecnologiche** dei vari componenti dell'impianto, rispetto al progetto precedente;
- un generale **affinamento dell'assetto** dell'impianto.

2 Dati generali del progetto

INFORMAZIONI GENERALI	
Regione	Friuli Venezia Giulia
Ente di decentramento regionale	Udine
Comune	Aquileia
Località	Località IV Partita
Coordinate	45°45'22.23" N 13°20'04.15" E
Superficie netta area impianto	110,8800 ha
Superficie netta area SE e SSU	1,5500 ha
Superficie proprietà interessata	137,5341 ha
Orografia, curve di livello	-2 ~ +1 m s.l.m.
Perimetro dell'area recintata parco fotovoltaico	~ 13.686 m
Perimetro dell'area recintata SE e SSU	~ 646 m
Mitigazione del perimetro	~ 13.686 m
Campi fotovoltaici	N. 1
Numero sottocampi	N. 6
Accessi carrai e pedonali	N. 7
Zavorre	27.224
Potenza Elettrica Totale	75,832 MW
Moduli fotovoltaici marca Canadian Solar TOPBiHiKu7 700W	N. 108332
Tracker marca Convert da 56, 28 e 14 moduli	N. 2268
Inverter di campo / skid marca SMA MV Power Station	N. 20
Stazione Elettrica Terna	N. 1
Sottostazione Utente	N. 1
Produzione elettrica specifica annua	1.519,00 kWh/kWp/anno
Produzione media annua energia elettrica	115.189,42 MWh/anno
CO2 evitata all'anno	61.050 t
CO2 non emessa nel periodo di vita impianto (30 anni)	1.831.512 t

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 9 / 125
		Numero Revisione
		00

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO


Di seguito sono riportati, in ordine temporale, i principali riferimenti normativi nazionali.

3.1 Normativa in materia di VIA

- **D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.** – Norme in materia ambientale - Parte Seconda: Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC); Titolo III: Valutazione di impatto ambientale.
- **D.M. n. 52 del 30 marzo 2015** - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116.
- **Decreto Interministeriale n. 1 del 04.01.2018** – definizione delle tariffe da applicare in relazione alle procedure di Verifica di assoggettabilità a VIA, di VIA, di VAS – art. 33 Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- **Decreto Attuativo n.47 del 02.02.2018** - disposizioni concernenti le modalità di versamento degli oneri economici per le procedure di valutazione ambientale (VAS e VIA) di competenza statale e la relativa documentazione da presentare.

3.2 Normativa di riferimento per la Valutazione di Incidenza Ambientale

- **Direttiva 92/43/CEE "Habitat" del 21 maggio 1992** relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- **D.P.R. 8 settembre 1997, n.357** - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- **Decreto ministeriale 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio** - Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000;
- **Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009** concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- **“Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza - Direttiva 92/43/CEE «Habitat» art. 6, paragrafi 3 e 4”**, pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n. 303 del 28.12.2019;

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina
		10 / 125
		Numero Revisione
		00

- **D.G.R. FVG n. 1183 del 5 agosto 2022** - Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza conseguenti al recepimento delle *“Linee guida nazionali per la valutazione d'incidenza (Vinca) - Direttiva 92/43/CEE «Habitat» articolo 6, paragrafi 3 e 4”*.

4 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA

L'area oggetto di intervento è situata nel comune di Aquileia, lungo la SR UD 91, in località IV Partita.


L'asse viario principale è la SR 352 e scorre da nord a sud a poco più di 2 km dal confine est dell'impianto.

Sarà realizzato un accesso per ogni sottocampo, inoltre un altro ne sarà realizzato per la sottostazione Terna. Saranno tutti dislocati lungo la SR UD 91, che taglia da est a ovest tutta l'area d'intervento.

Si rimanda agli elaborati di progetto per ulteriori dettagli ed approfondimenti.



Figura. 4.1 Localizzazione dell'area con evidenziati i numeri dei sottocampi. In evidenza anche i sedimi di SE e SSU

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 12 / 125
		Numero Revisione
		00

5 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

5.1 Programmazione Energetica

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione Europea.

L'articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, fondata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri. La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:


- sicurezza dell'approvvigionamento, per assicurare una fornitura affidabile di energia quando e dove necessario;
- garantire il funzionamento del mercato dell'energia e dunque la sua competitività, per assicurare prezzi ragionevoli per utenze domestiche e imprese;
- promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili, attraverso l'abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili;
- promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

L'articolo 194 del TFUE rende dunque alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente, segnando un passo avanti verso una politica energetica comune. Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

5.2 Governance europea e nazionale su energia e clima

Il pacchetto legislativo adottato dalle Istituzioni europee tra la fine del 2018 e la prima metà del 2019 - cd. Winter package o Clean energy package - fissa il quadro regolatorio della governance dell'Unione per l'energia e il clima funzionale al raggiungimento dei nuovi obiettivi europei al 2030 in materia e al percorso di decarbonizzazione (economia a basse emissioni di carbonio) entro il 2050.

L'attuale programma di interventi prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 13 / 125
		Numero Revisione
		00

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 32% della quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica pari al 32,5%;
- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

Il meccanismo di governance delineato in sede UE prevede che ciascuno Stato membro sia chiamato a contribuire al raggiungimento degli obiettivi comuni attraverso la fissazione di propri target 2030. A tale fine, sono preordinati i Piani nazionali integrati per l'energia e il clima - PNIEC, che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030.


Il Governo Italiano ha inviato il proprio PNIEC per gli anni 2021-2030 alle Istituzioni europee a gennaio 2020, a seguito di una interlocuzione intercorsa con le istituzioni nazionali ed europee ed una consultazione pubblica. A livello legislativo interno, sono poi in corso di recepimento le Direttive europee del cd. Winter package.

A gennaio 2020, con la comunicazione sul Green Deal (COM (2019)640), la Commissione UE ha delineato una roadmap volta a rafforzare l'ecosostenibilità dell'economia dell'Unione europea attraverso un ampio spettro di interventi che insistono prioritariamente sulle competenze degli Stati membri e interessano prevalentemente l'energia, l'industria (inclusa quella edilizia), la mobilità e l'agricoltura. Il Green Deal intende, in sostanza, superare quanto già stabilito dal Quadro 2030 per il clima e l'energia, che dovrà conseguentemente essere rivisto.

Attraverso il Green Deal l'UE intende:

- diventare climaticamente neutra entro il 2050 agendo sulla produzione di energia, sui consumi degli edifici, sul reimpiego di materiali nell'industria, introducendo forme di trasporto più pulite;
- salvaguardare le persone e il patrimonio naturalistico riducendo l'inquinamento;
- aiutare le imprese a diventare leader mondiali nel campo delle tecnologie e dei prodotti puliti;
- contribuire a una transizione giusta e inclusiva.

Sull'attuazione del Green Deal europeo e sulle risorse finanziarie destinate a realizzarlo, ha inciso la crisi pandemica e la necessità dell'UE di predisporre un piano di ripresa dell'economia europea per far fronte ai danni economici e sociali causati dall'epidemia. Le risorse per l'attuazione del Green

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina
		14 / 125
		Numero Revisione
		00

Deal rientrano nel Piano finanziario per la ripresa e la resilienza, costituendone una delle priorità: sostenere la transizione verde e digitale e promuovere una crescita sostenibile. I progetti e le iniziative nell'ambito dei Programmi nazionali di ripresa e resilienza dovranno dunque essere conformi alle priorità di policy legate alle transizioni verde e digitale, oltre che coerenti con i contenuti del Piano energia e clima (PNIEC).

5.2.1 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima

Il 21.01.2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il Piano si struttura su 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata:

- decarbonizzazione
- efficienza
- sicurezza energetica
- sviluppo del mercato interno dell'energia
- ricerca, innovazione e competitività

Gli obiettivi delineati sono:

- diminuire del 56% le emissioni provenienti dalle grandi industrie;
- ridurre del 35% le emissioni del settore terziario, dei trasporti terrestri e civili;
- coprire almeno il 30% dei fabbisogni energetici attraverso il ricorso alle fonti di energia rinnovabile.

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema.

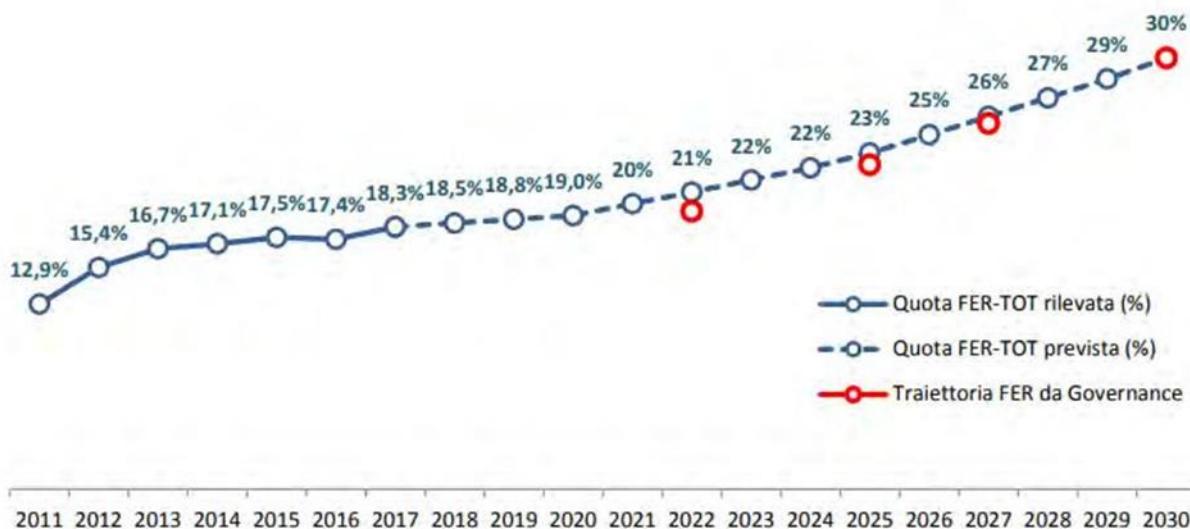


Fig. 5.1 – Traiettorie della quota FER complessiva (Fonte GSE e RSE – tratto dal PNIEC)

Tabella 5.1 – Obiettivo FER complessivo al 2030 (ktep)

	2016	2017	2025	2030
Numeratore	21.081	22.000	27.168	33.428
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.504	9.729	12.281	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.538	11.211	12.907	15.031
Consumi finali di FER nei trasporti	1.039	1.060	1.980	2.337
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	121.153	120.435	116.064	111.359
Quota FER complessiva (%)	17,4%	18,3%	23,4%	30,0%

Con specifico riferimento al settore elettrico, secondo gli obiettivi del Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

Tabella 5.2 – Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (tratto dal PNIEC)

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

Tabella 5.3 – Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) (tratto dal PNIEC)

	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	110,5	113,1	142,9	186,8
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	325,0	331,8	334	339,5
Quota FER-E (%)	34,0%	34,1%	42,6%	55,0%

* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

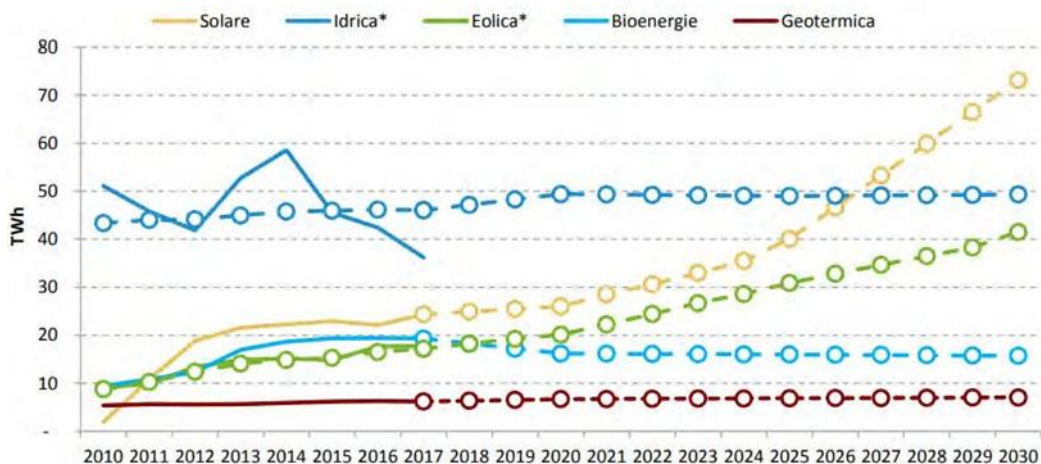



Figura 5.2 – Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da FER al 2030 (Fonte GSE e RSE) (tratto dal PNIEC)

 iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 17 / 125
		Numero Revisione
		00

Di fatto quindi, pur se negli ultimi dieci anni sono stati effettivamente compiuti notevoli progressi nell'incremento dell'uso di fonti rinnovabili nella produzione di energia elettrica, entro il 2030 l'Italia dovrà mettere in campo un ulteriore notevole sforzo finalizzato al raggiungimento dell'ambizioso obiettivo di 52 GW di capacità FV previsto dal Piano Nazionale per l'Energia e il Clima, quasi 2,5 volte in più rispetto ai 20,9 GW installati a tutto il 2019.


Il progetto in esame si pone perfettamente in linea con il Piano Nazionale per l'Energia e il Clima dando un contributo al raggiungimento di tale ambizioso obiettivo.

Questo è stato ribadito dal DL 31 maggio 2021, n. 77 (GU- Serie generale - n. 129 del 31 maggio 2021 - Edizione straordinaria) recante: "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" poi convertito con L. 29 luglio 2021, n. 108 (GU Serie Generale n.181 del 30-07-2021 - Suppl. Ordinario n. 26).

L'obiettivo del provvedimento è, fra gli altri, quello di definire il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ("PNRR"), dal Piano nazionale per gli investimenti complementari nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 ("PNIEC").

Al fine di individuare le opere di cui al PNIEC, è stato inserito nella Parte Seconda del Decreto Legislativo, 3 aprile 2006, n. 152, il nuovo Allegato I-bis recante l'elenco delle opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC; tra queste rientrano nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente relativamente a:

- generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici, solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
- generazione di energia geotermica: impianti geotermici, solare termico e a concentrazione, produzione di energia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, biometano, residui e rifiuti;
- produzione di carburanti sostenibili.
- infrastrutture e impianti per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno;
- interventi di efficienza energetica (riqualificazione energetica, impianti CAR, impianti di recupero di calore di scarto);

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 18 / 125
		Numero Revisione
		00

- interventi di sviluppo sulla RTN e riqualificazione delle reti di distribuzione.

Tali opere, assieme a tutte le infrastrutture necessarie per raggiungere gli obiettivi della transizione energetica, ai sensi del nuovo articolo 7-bis, Testo Unico Ambiente, sono definite di pubblica utilità, necessità ed urgenza.

Nell'ottica di accelerare e semplificare la realizzazione degli interventi sopra citati, il Decreto ha altresì introdotto importanti novità con particolare riguardo alle previsioni normative e regolatorie relative alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, Verifica di Assoggettabilità e disposizioni in materia paesaggistica nonché in materia di rilascio dei titoli autorizzativi, in particolare di Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) e Procedimento Unico Ambientale (PUA).

In aggiunta al tema legato alla necessità di un sensibile aumento della potenza installata a livello regionale, il Gestore della rete di trasmissione italiana in alta tensione TERNA S.p.A. pone in evidenza la circostanza che il valore di punta massimo dei consumi energetici risulta in costante aumento negli ultimi anni (cfr Figura 4-3) con un valore massimo registrato il giorno 25 luglio 2019 alle 17 risultato pari a 58,8 GW

Nella seguente immagine tratta dal *Documento di Descrizione degli Scenari 2022* redatto da Terna S.p.a. è riportato l'andamento del fabbisogno elettrico. Si nota come sia cresciuto negli anni fino al 2008, con una contrazione durante le crisi economiche del 2009 e del 2012, fino a rimanere pressoché costante dal 2017 ad oggi, al netto del 2020 dove le misure per il contrasto e il contenimento della pandemia da Covid-19 hanno provocato un arresto di alcune attività economiche con conseguente riduzione del fabbisogno elettrico.

Negli anni orizzonte degli scenari, il processo di elettrificazione porta ad un aumento sostanziale del fabbisogno elettrico.

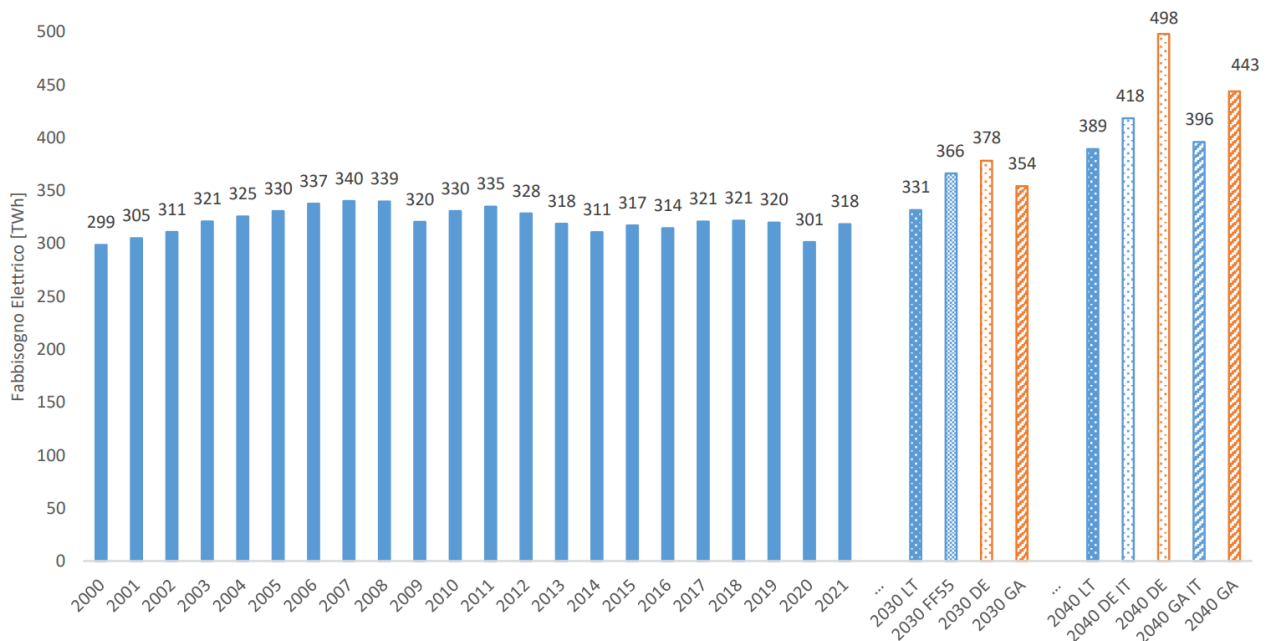


Figura 5.3 – Evoluzione del fabbisogno elettrico dal 2000 al 2040 (TWh)

All'interno di questo trend evolutivo dei consumi elettrici, la produzione di energia elettrica da fonte solare risulta quindi essere particolarmente indicata a rispondere ai picchi della domanda nazionale e regionale nel periodo estivo.

5.2.2 Piano energetico Regionale (PER)

Gli strumenti di programmazione energetica a livello comunitario e nazionale trovano applicazione anche a livello regionale e promuovono la diversificazione delle fonti energetiche e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il Piano Energetico Regionale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (PER) è stato approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 2564 del 22 dicembre 2015.

Gli obiettivi del PER sono la riduzione dei costi energetici e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, poiché è nota la correlazione matematica tra il consumo dei diversi vettori energetici di origine fossile e le emissioni in atmosfera, sia climalteranti che di inquinanti locali. La modalità principale per raggiungere tali obiettivi è l'efficientamento energetico in tutti i campi, puntando alla tutela e valorizzazione del territorio e usandone le risorse in modo razionale e sostenibile.

Il Piano esamina il sistema energetico regionale attuale, con un focus sull'andamento del consumo da fonti rinnovabili, che ha avuto una crescita significativa. Segue una analisi degli impianti e delle

infrastrutture energetiche (reti elettriche di trasmissione e distribuzione – con una prima analisi dell’impatto ambientale dovuto agli elettrodotti – gasdotti e oleodotti).


Il Piano poi specifica 57 misure che riguardano la trasformazione degli impianti tradizionali di produzione di energia in impianti più sostenibili; l’aumento dell’efficienza energetica nei diversi settori; l’incentivazione della conoscenza nel campo dell’energia sostenibile, la predisposizione di Linee guida per incentivi per le fonti energetiche rinnovabili nonché per l’individuazione delle aree non idonee alle stesse; lo sviluppo della mobilità sostenibile; l’uso responsabile delle risorse regionali; la riduzione delle emissioni di gas climalteranti in tutti i settori e la ricerca di meccanismi sostenibili per la realizzazione di infrastrutture energetiche transfrontaliere.

Dei dati interessanti forniti dal Piano sono quelli relativi agli impianti di energia a fonte rinnovabile installati. Alla data del 31 dicembre 2013 erano attivi in regione oltre 26 mila impianti FER-E, per un totale di potenza efficiente installata di circa 1100 MWe. In regione è assolutamente centrale il ruolo dell’idroelettrico come produzione rispetto alle altre fonti rinnovabili: circa il 63% dell’energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta in Regione, nel 2013, deriva dalla risorsa idrica.

La seconda fonte rinnovabile per quantità di energia prodotta è la biomassa con una quota del 20%, segue il fotovoltaico con il 17%. Sono nulli i contributi derivanti dalla fonte eolica e geotermica.

Impianti elettrici a fonte rinnovabile (FER-E)	Numero impianti	Potenza elettrica MWe	Energia elettrica prodotta nel 2013 GWh
Totale Biomasse	97	125,1	562,7
<i>Biomasse solide e rifiuti urbani biodegradabili</i>	-	-	70,9
<i>Biomasse liquide</i>	-	-	167,6
<i>Biomasse gassose</i>	-	-	324,2
Solare fotovoltaico	26.015	477,2	491,1
Eolico	4	0	0
Idroelettrico	188	494,5	1.778,9
Geotermoelettrico	0	0	0
Totale impianti	26.304	1.096,8	2.832,7

Fig. 5.4: Impianti di produzione elettrica a fonte rinnovabile al 31/12/2013. Fonte: Rapporto statistico GSE 2013

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 21 / 125
		Numero Revisione
		00

5.3 Aree Naturali Protette

L'analisi riguarda le aree naturali protette, marine e terrestri di cui al 6° aggiornamento dell'elenco ufficiale del MATTM, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

5.3.1 *Parchi Nazionali*

Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Non sono presenti parchi Nazionali nel territorio in esame.

5.3.2 *Parchi Naturali Regionali e Interregionali*

Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Parchi naturali regionali presenti in Friuli Venezia Giulia:

- Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane;
- Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie.

Nel territorio in esame e nelle sue vicinanze non sono presenti parchi naturali regionali e interregionali.

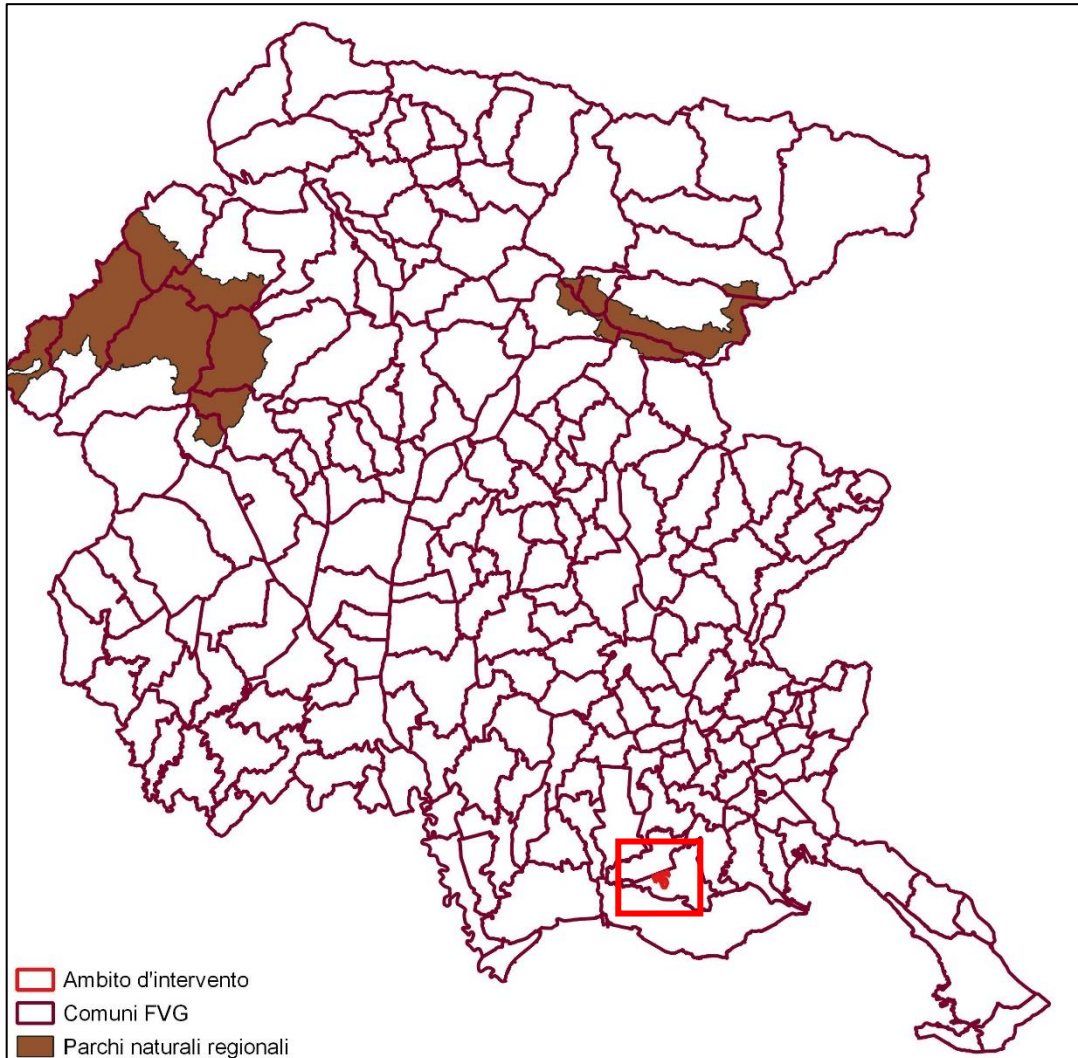


Figura 5.5: Localizzazione dell'impianto (contorno rosso) nella cartografia di individuazione di parchi naturali regionali.

5.3.3 Riserve Naturali

Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Le riserve Naturali regionali ricadenti nell'ente di decentramento regionale di Udine sono:

- Riserva Naturale Lago di Cornino
- Riserva Naturale Valle Canal Novo

- Riserva Naturale Foci dello Stella
- Riserva Naturale Foce dell'Isonzo (parte in EDR di Gorizia)
- Riserva Naturale Val Alba

Non sono presenti Riserve Naturali nel territorio in esame, e le più prossime distano più di 7 km.

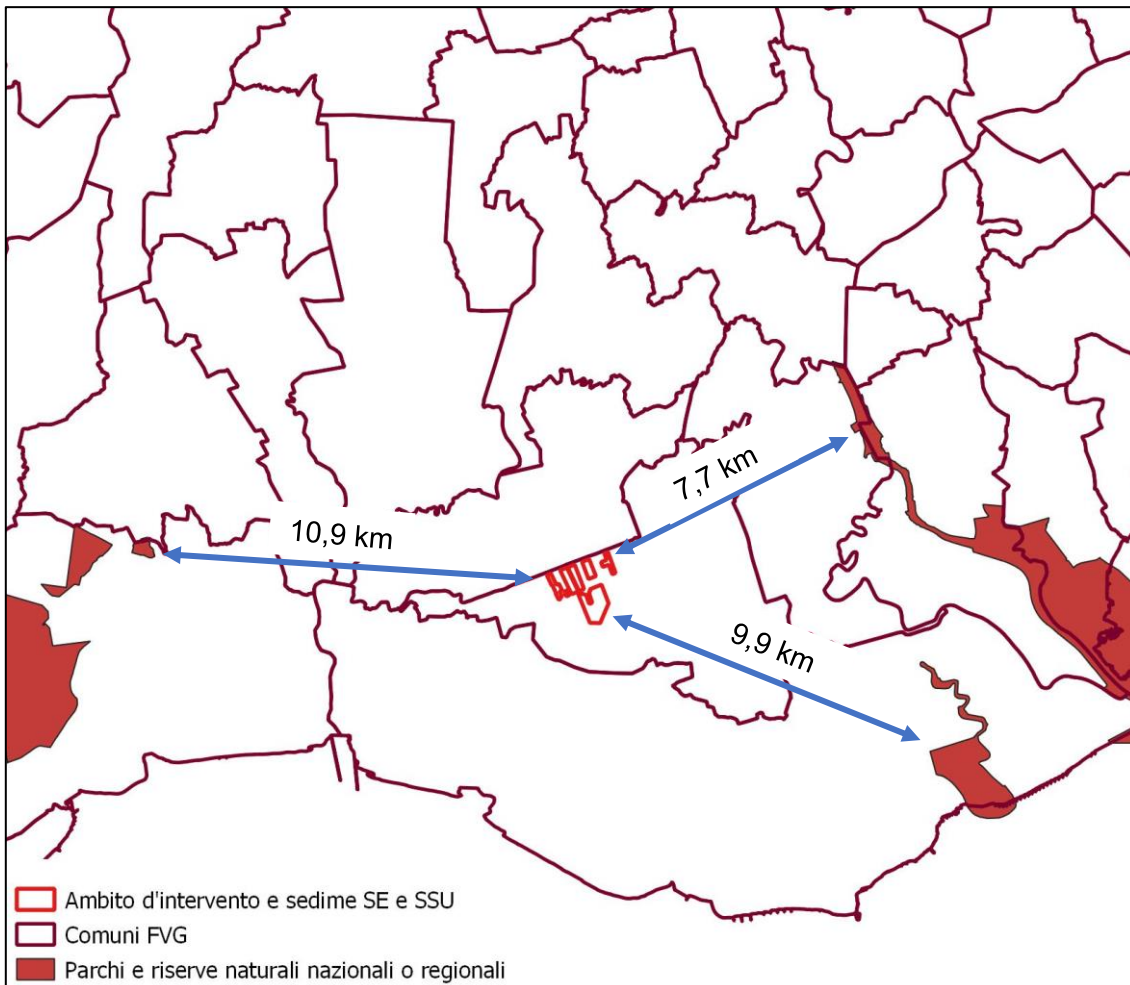


Figura 5.6: Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione di parchi e riserve naturali nazionali o regionali.

5.3.4 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Per quanto attiene ai SIC-ZPS presenti in regione, è possibile consultare, tramite il catalogo geografico IRDAT, i perimetri delle suddette zone. L'area in oggetto non ricade all'interno delle zone tutelate dalla Rete Natura 2000, e le più prossime sono i SIC/ZSC e ZPS "Laguna di Marano e Grado" (IT3320037) e "Foce dell'Isonzo – Isola della Cona" (IT3330005), rispettivamente a 700 m in direzione sud, e 8 km in direzione est.

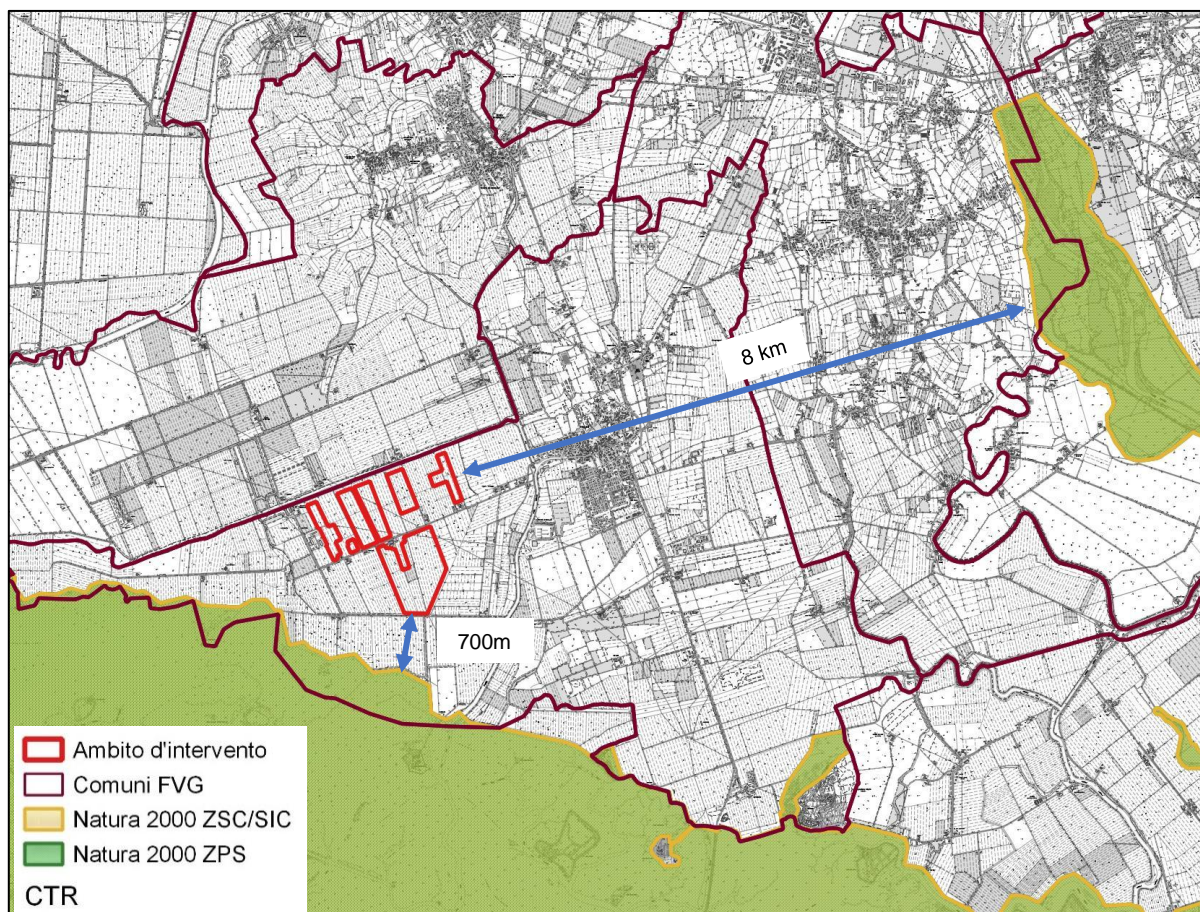


Figura 5.7: Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione dei siti SIC/ZSC-ZPS.

5.3.5 Altre Aree Naturali Protette

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha istituito le Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA), territori con particolari valori ambientali e paesaggistici che sono tutelati attraverso una specifica disciplina con gli strumenti urbanistici comunali.

Non sono presenti Aree di Rilevante Interesse ambientale (ARIA) nel territorio in esame, e la più prossima dista più di 7 km.

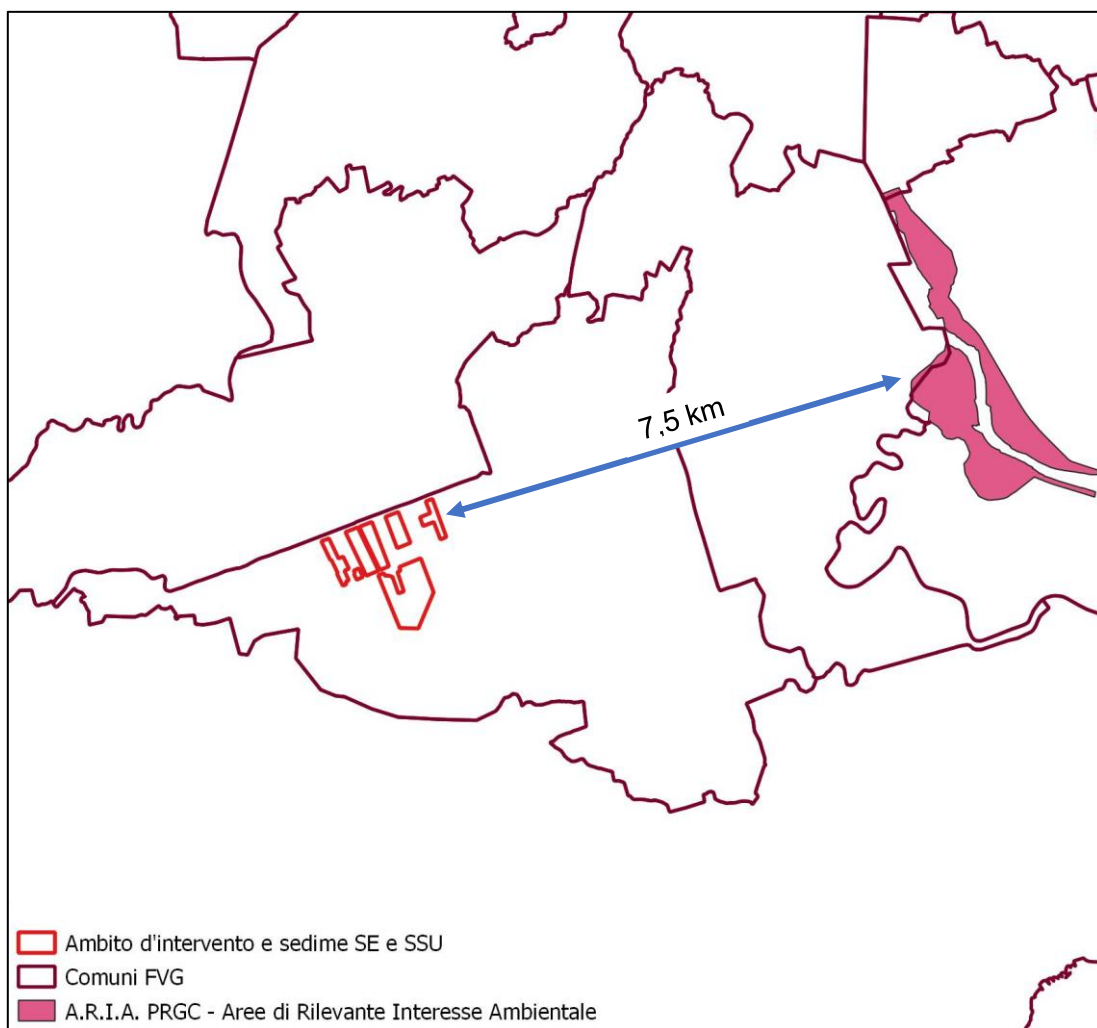


Figura 5.8: Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione di Aree di rilevante Interesse Ambientale (A.R.I.A.).

5.3.6 Aree soggette ad altre forme di tutela

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia definisce le aree a Parco comunale e intercomunale, di competenza dei singoli comuni. Si tratta di territori caratterizzati dalla presenza di elementi puntuali

o diffusi di interesse naturalistico e paesaggistico finalizzato anche al mantenimento della connettività ecologica.

Non sono presenti Riserve Naturali nel territorio in esame, e la più prossima dista più di 8 km.

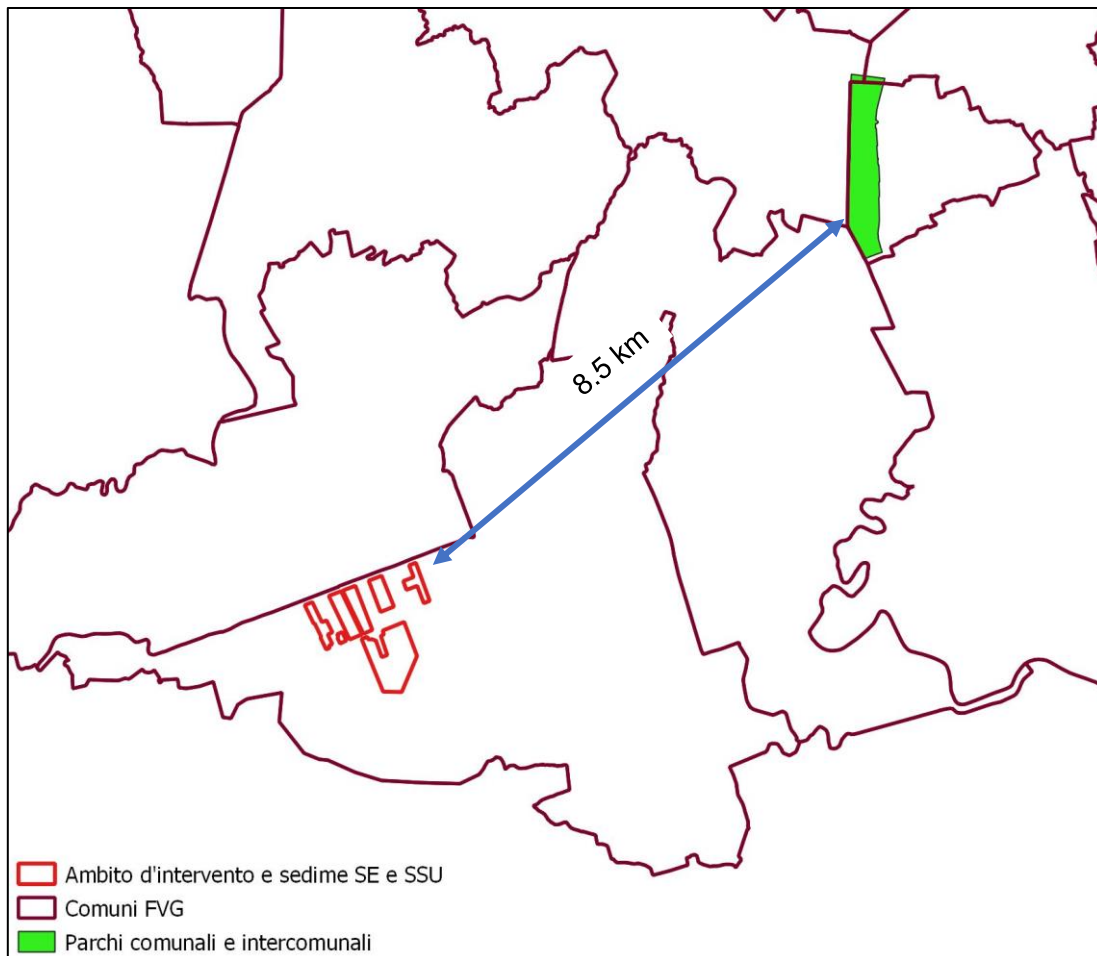


Figura 5.9: Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione dei parchi comunali e intercomunali.

L'ambito non rientra, inoltre, in aree IBA (International Birds Areas), importanti per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici, né in aree EUAP (Elenco Ufficiale Aree Protette), che sono aree naturali protette censite dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. L'IBA più vicina è l'IBA062 "Laguna di Grado e Marano", a circa 200 m a sud-sud-ovest dell'ambito d'intervento.

L'area di interesse non fa parte delle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, e nemmeno delle zone facente parte del progetto di censimento e monitoraggio IWC (International Waterbird Census).

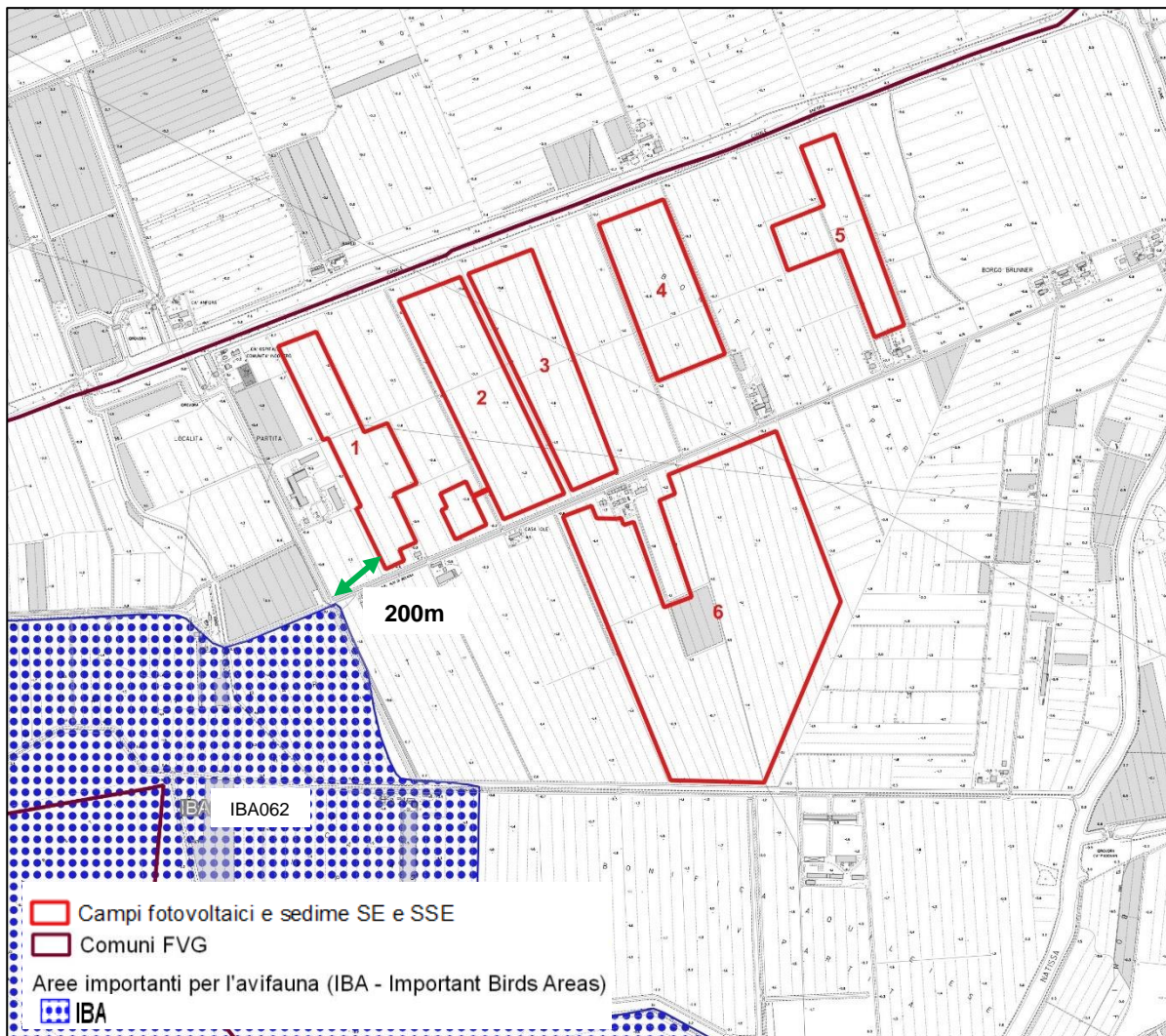


Figura 5.10: Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU (contorno rosso) nella cartografia di individuazione delle aree IBA.

L'area di interesse non fa parte delle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, e nemmeno delle zone facente parte del progetto di censimento e monitoraggio IWC (*International Waterbird Census*).

5.4 Piano di Governo del Territorio

Il PGT è lo strumento con il quale viene dato l'avvio della riforma della pianificazione territoriale, superando l'impostazione data dal vecchio Piano Urbanistico Regionale Generale. È stato approvato con decreto del Presidente della Regione n. 084/Pres. del 16/04/2013.

Il PGT rappresenta l'insieme degli strumenti posti in atto dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, per tradurre sul territorio le linee programmatiche che connotano l'azione politica della legislatura, anche in relazione al contesto sovregionale. In quest'ottica si definiscono gli strumenti e le modalità con i quali attuare il disegno strategico regionale, garantire la valorizzazione e la salvaguardia delle identità, orientare le trasformazioni territoriali al fine di assicurare che i relativi interventi avvengano nell'ambito dello sviluppo e della sostenibilità delle risorse.

Le tavole considerate in questa fase sono due: la tavola 4, relativa alle attività del territorio non urbanizzato, e la tavola 8B, relativa alle componenti territoriali ecologiche.

Dalla tavola 4 si evince che l'area oggetto d'intervento è ricadente in zone a seminativo con bonifica a scolo meccanico, e rientra anche nel tema "impianti", il quale tuttavia risulta non normato dalle NTA di piano.

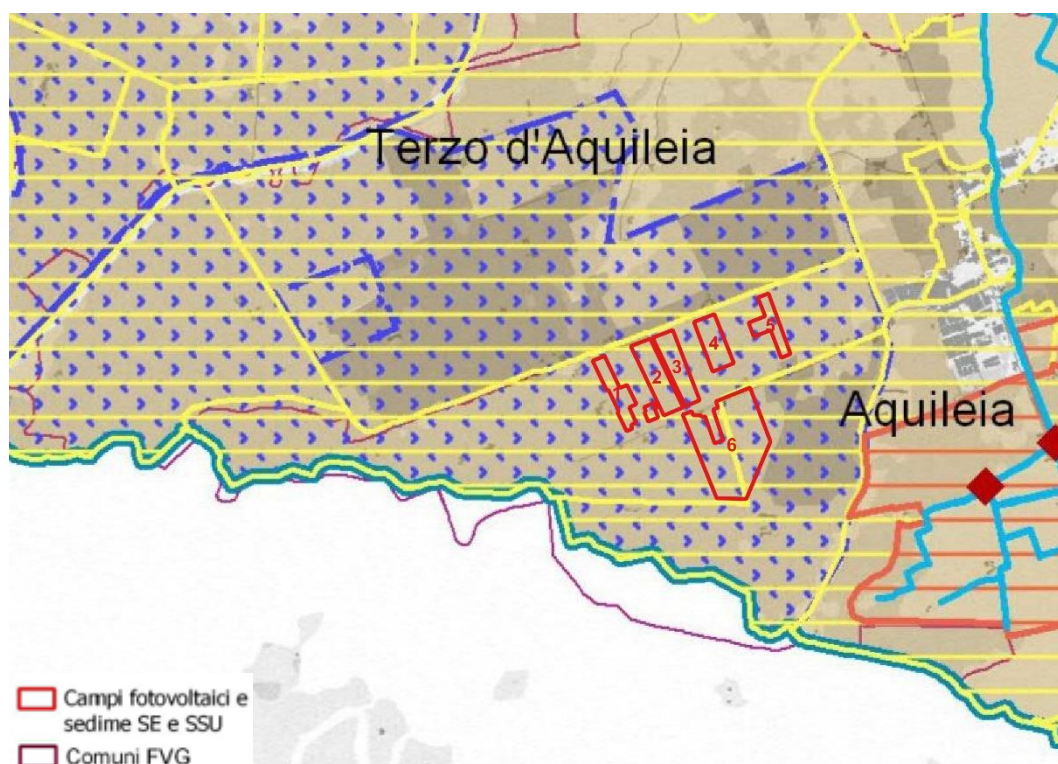
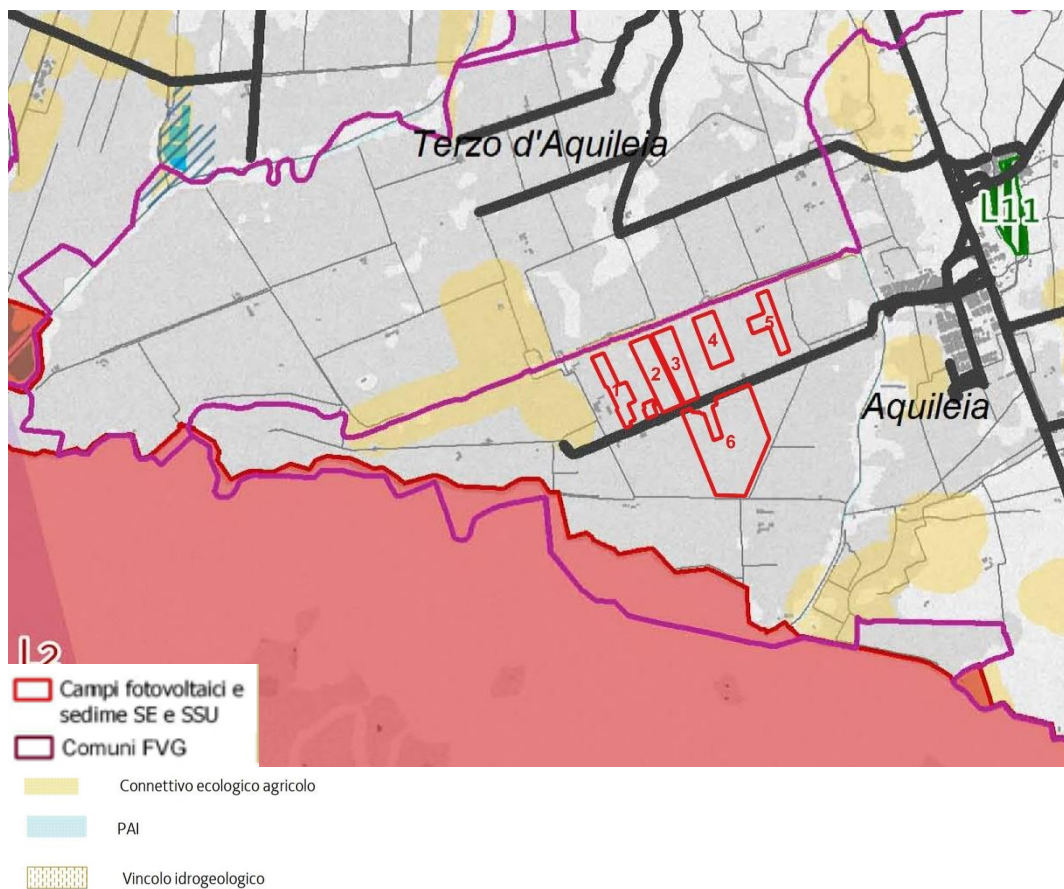





Figura 5.11: Inquadramento su tavola 4 del PGT

In tavola 8B invece, si nota che l'ambito oggetto d'intervento non ricade in alcun vincolo idrogeologico, al di fuori delle fasce PAI e al di fuori della rete ecologica regionale.



	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 30 / 125
		Numero Revisione
		00

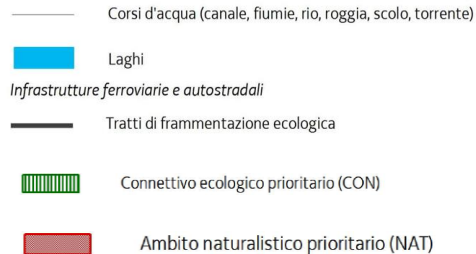


Figura 5.12: Inquadramento su tavola 8B del PGT

L'analisi effettuata delle tavole del PGT con riferimento all'area in esame evidenzia la coerenza dell'iniziativa progettuale con la pianificazione e le previsioni del piano.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059_FV_BGD_00003 - Interferenze_PGT_Piano di Governo del Territorio".

5.5 Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale ha lo scopo di integrare la tutela e la valorizzazione del paesaggio nei processi di trasformazione territoriale anche nell'ottica della competitività economica regionale. È stato approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 011/Pres del 24/04/2018.

Il PPR-FVG si articola in una parte statutaria e in una parte strategica, alle quali fanno riferimento gli obiettivi generali del Piano.

Per la parte statutaria gli obiettivi generali trovano fondamento nei principi e nelle finalità così definiti dal Codice dei Beni culturali e del paesaggio. In specifico il PPR-FVG ha individuato i seguenti obiettivi:

- a) assicurare che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono coinvolgendo i soggetti e le popolazioni interessate;
- b) conservare gli elementi costitutivi e le morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici;
- c) riqualificare le aree compromesse o degradate;
- d) salvaguardare le caratteristiche paesaggistiche del territorio considerato assicurandone il minor consumo;
- e) individuare le linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati.

Gli obiettivi per la parte strategica del PPR-FVG trovano fondamento e riferimento nei documenti relativi da un lato alle politiche comunitarie e nazionali riferite ai temi del paesaggio e della sostenibilità e dall'altro dalle politiche definite a livello regionale.

Nella presente relazione è stata considerata la tavola P6 dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti, che ha permesso di notare che l'ambito si trova esternamente a vincolo di carattere paesaggistico e/o archeologico.

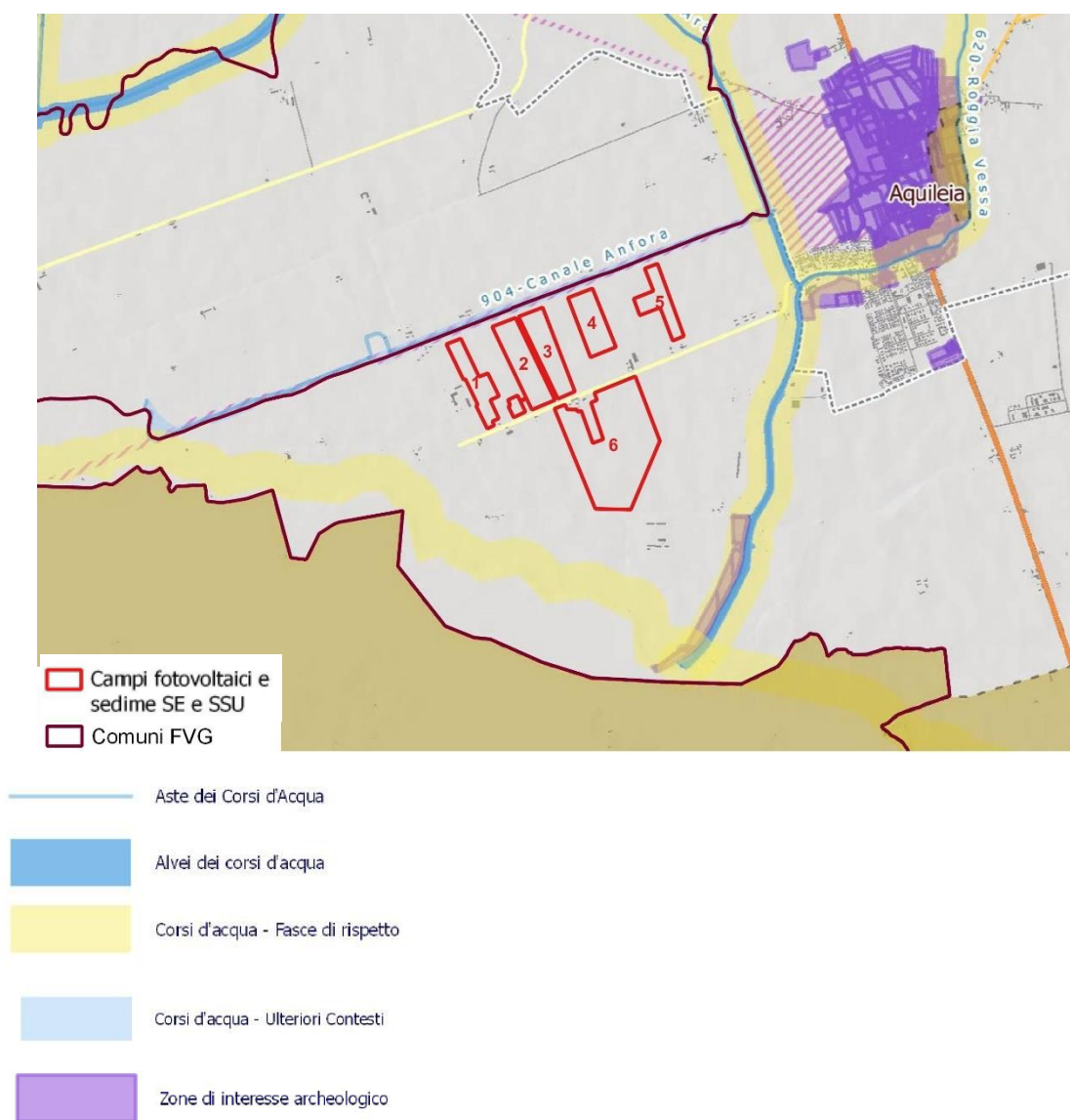





Figura 5.13: Inquadramento su tavola P6 Sez. Beni paesaggistici e ulteriori contesti del PPR

La tavola RE 1 “Uso del suolo della rete ecologica regionale” evidenzia che l’intera proprietà rientra in categoria A4 – Tessuto rurale intensivo, semintensivo e altre coltivazioni.



	ID Documento Committente	Pagina 33 / 125
	Cod059_FV_BGR_00079_00	Numero Revisione
		00

Categorie strutturali

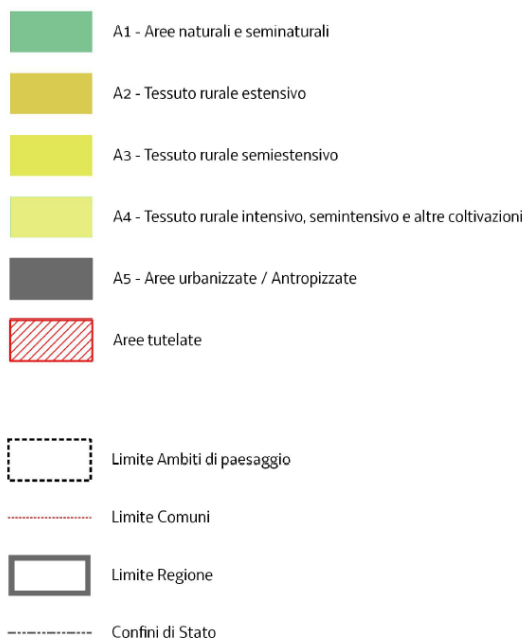


Figura 5.14: Inquadramento su tavola RE1 Sez. Rete ecologica regionale

L'intero piano verrà preso in considerazione nel dettaglio nella relazione di compatibilità paesaggistica (RCP), parte integrante del progetto definitivo del parco fotovoltaico.

L'analisi effettuata delle tavole del PPR con riferimento all'area in esame evidenzia la coerenza dell'iniziativa progettuale con la pianificazione e le previsioni del piano.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059_FV_BGD_00004 - Interferenze_PPR_Piano Paesaggistico Regionale".

Dal punto di vista degli ambiti di paesaggio, il PPR suddivide il territorio regionale in 12 AP. Il Comune di Aquileia, come tutta la zona costiera, esclusa quella più orientale, fa parte dell'AP 12 – Laguna e costa, cui seguono i tratti paesaggistici, territoriali e storico-culturali principali.

Introduzione

“Il paesaggio lagunare è uno dei più delicati e fragili di tutto il contesto regionale, formatosi nel lungo lavoro che ha visto i fiumi trasportare notevoli materiali solidi, che depositandosi hanno creato quella rete di cordoni litoranei che delimitano uno spazio in continua evoluzione. Il mare con la sua forza demolitrice cerca di cancellare questa paziente opera della natura, per aprirsi dei varchi e per ridistribuire i materiali lungo la costa e i litorali.

In questa continua battaglia si è inserito l'intervento dell'uomo, teso a salvaguardare un ambiente che gli consentiva di avere a disposizione molteplici risorse legate in particolare all'attività della pesca, ma pure, nella prima fascia di terraferma, al lavoro dei campi e all'agricoltura. Attività queste che, nel corso dei secoli, hanno creato particolari e caratteristici paesaggi.

In tempi più recenti questo paesaggio, [...] ha visto una imponente azione dell'uomo che ha trasformato, con azioni di bonifica e riordino fondiario, le terre che lambiscono la costa, ma soprattutto ha creato, indirizzato dalle esigenze del turismo balneare di massa, luoghi – Lignano e Grado in primi – dove l'edificato il profilo urbanistico costituiscono nuovi paesaggi non sempre di grande qualità.

...”

Criteri di delimitazione

“L'ambito comprende la laguna di Marano e di Grado, una cintura perilagunare e la costa fino alle foci del Timavo e risulta omogeneo sia dal punto di vista geomorfologico che ambientale-ecologico. La presenza in quest'area di quattro Riserve naturali regionali e d'importanti ed estese aree inserite all'interno di rete Natura 2000 [...], conferiscono all'intero ambito una grande valenza ambientale che ha costituito uno dei criteri forti per la sua delimitazione che include anche la porzione rivierasca dei comuni perilagunari.

...

In questo ambito gli aspetti identitari sono caratterizzati da una varietà di matrici: quella friulana nella parte occidentale; quella relativa alla presenza della Serenissima che aveva istituito un provveditorato di terraferma a Marano; quella asburgica per Grado e le terre dell'Isontino; quella slovena nelle alture carsiche.

...”

INTRODUZIONE – ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DELL'AMBITO

CARATTERI IDRO – GEOMORFOLOGICI

“Quest'ambito paralico e costiero si presenta fortemente geodiversificato per la sua estrema disomogeneità geomorfologica, infatti sono presenti ambienti fluviali, costieri, lagunari, marini e carsici.

...

Dalla foce del fiume Tagliamento a quella dell'Isonzo insiste la laguna di Marano e Grado, tale sistema rappresenta per estensione la seconda laguna nazionale, ed insieme alla Laguna di Venezia e a quella di Caorle, costituisce un complessivo sistema unico di aree umide nel Nord Atlantico.

...

L'origine lagunare deriva dai complessi fenomeni legati alla recente sommersione (in seguito alla trasgressione post-glaciale) di una zona costiera di delta, separata dal mare da un sistema di cordoni litorali e dune, costruiti grazie all'interazione tra apporti fluviali, correnti marine e moto ondoso.

...

Durante il Postglaciale, in concomitanza alla progressiva ingressione marina, i vecchi alvei fluviali si modificarono; l'attuale costa istriana rocciosa venne presto raggiunta dal mare in rapida ingressione, mentre la paleopianura veneto-friulana modificò la propria linea di costa in periodi molto più lunghi a causa della sua bassa pendenza.

...

Gli apparati deltizi del fiume Isonzo e del fiume Tagliamento, col divagare delle loro foci in senso tangenziale alla costa, contribuirono in maniera fondamentale alla nascita delle lagune.

...

Circa 4.500 anni orsono, [...] l'area lagunare gradese era ancora una piana alluvionale solcata dai fiumi Torre, Natisone ed Isonzo.

In seguito ad una migrazione verso Est dell'Isonzo ed il conseguente trascinarsi sempre in questa direzione degli altri fiumi, l'area ad occidente di Grado cominciò ad assumere la configurazione tipica di una laguna.

...

L'occupazione e la frequentazione romana nel territorio aquileiese e concordiese è stata caratterizzata da una particolare stabilità geomorfologica naturale e da un clima caratterizzato da temperature più alte di quelle attuali sino alla seconda metà del IV secolo quando, in concomitanza ad una rapida ingressione marina e della conseguente riduzione degli spazi abitabili, questi territori persero d'importanza determinando l'inizio di quello spopolamento che, con la venuta dei barbari, fu quasi totale fino al IX secolo (Fontana, 2006).

...

Nel corso degli ultimi due secoli i diversi interventi operati dall'uomo hanno privato la laguna della sua naturale libera evoluzione, destinandola ad uno sviluppo controllato e vincolato entro spazi predeterminati.

In primo luogo vanno citate le vaste operazioni di bonifica artificiale dei territori perilagunari dei primi anni del 1900 (Gatto e Marocco, 1992).

...

*A partire dagli anni '20 e fino alla fine della seconda guerra mondiale, l'area lagunare fu interessata da una lunga serie di opere di bonifica per preservare dall'allagamento le aree poste al di sotto del livello del mare, sconvolgendo a volte la preesistente idrografia. **Lungo il margine interno della laguna, la fascia***

bonificata si estende in media su una larghezza di 2 km sia nella parte occidentale sia in **quella centrale** e per oltre **5 km nella parte orientale** (Mosetti, 1983). Gli interventi del Consorzio per la Trasformazione Fondiaria della Bassa Friulana riguardarono la costruzione di protezioni arginali e, nel caso di terreni con quote negative, le azioni di drenaggio meccanico attraverso l'uso di idrovore o attraverso fitte reti di canali.

...

Geomorfologicamente la laguna è delimitata, nella porzione più prossima al mare, da un cordone litorale, più o meno continuo, costituito da una spiaggia intertidale emersa, spesso irrobustita da depositi eolici (Gatto e Marocco, 1992). La serie di lidi che lo costituisce si sviluppa da sistemi di barre sommerse o da frecce litoranee (spit) parallelamente alla costa.

...

Per quanto riguarda gli aspetti idrodinamici, il collegamento con il mare, essenziale ai fini del ricambio idrico dell'ecosistema lagunare, avviene tramite sei bocche di porto [...] a cui corrispondono altrettanti sottobacini lagunari.

...

Il contributo delle acque dolci incide per circa il 70-80% sulla Laguna di Marano (nella quale giungono lo Stella, il Corno e l'Aussa), mentre è decisamente più limitato per la Laguna di Grado.

...

Vulnerabilità ambientali

Gli ambienti paralici e costieri sono tra gli ambienti più delicati, di conseguenza numerose sono le pressioni naturali ed antropiche a cui sono sottoposti:

- *Inondazione marina: temporanea trasgressione marina sulle zone costiere [...];*
- *Subsidenza relativa: fenomeno geologico che consiste in un lento processo di abbassamento del suolo per lo più in area perilagunare e di pianura. È di origine sia naturale che antropica [...];*
- *Aree a depressione assoluta: ovvero aree al di sotto dello zero idrometrico per lo più interessate dalle passate bonifiche [...];*
- *Riduzione delle superfici lagunari, in particolare di quelle barenicole: [...] a causa del bilancio deficitario tra sedimenti uscenti ed entranti in laguna [...];*
- *Incremento della salinità lagunare e risalita del cuneo salino: la Laguna si trova ad essere più salata con un aumento generale dei tempi di residenza sia per la perdita della struttura dendritica dei canali che facilitano il mescolamento mareale sia, soprattutto, per l'aumento del colume del cratere lagunare senza un commisurato significativo aumento del flusso mareale. [...]*

CARATTERI ECOSISTEMICI AMBIENTALI

L'ambito è caratterizzato da comunità floristiche e faunistiche con una straordinaria biodiversità, costituite da specie provenienti da tre diverse regioni biogeografiche: alpina, continentale e mediterranea.

*Le **comunità naturali e seminaturali** sono concentrate quasi esclusivamente nel ricco e dinamico ecosistema costiero-lagunare incluso tra le foci dei fiumi Tagliamento e Isonzo, mentre **sono praticamente assenti nelle zone di bonifica e riordino fondiario della fascia di bassa pianura (ove si colloca l'ambito d'intervento, ndr)** retrostante gli argini e coltivate intensivamente.*

Le comunità vegetali naturali e seminaturali sono quelle tipiche degli ambienti salmastri della laguna (velme e barene), delle foci fluviali, degli ambienti costieri rappresentati dalle spiagge e dalle residue dune sabbiose nonché delle rare aree palustri e di torbiera bassa alcalina presenti lungo le aree di risorgiva.

Gli habitat di interesse comunitario della fascia costiera dell'ambito sono numerosissimi, estremamente dinamici e considerati tra quelli più fragili e a maggior rischio di tutta Europa; essi possono essere raggruppati in due grossi sistemi: quello dei suoli sabbiosi (habitat psammofili) e quello dei suoli limosi ad alta concentrazione di sali (habitat alofili).

...

Fra gli elementi vegetazionali più preziosi, rari e a rischio di estinzione per la presenza di flora esotica invasiva, si citano le formazioni prative delle dune grigie, habitat indicato come prioritario ai sensi della Direttiva Habitat, caratterizzate da una forte aridità edafica e da un compendio di specie a distribuzione illirica fra cui diverse orchidee.

...

Gli habitat alofili sono ancora ben rappresentati in tutta la laguna ma sono minacciati dall'azione antropica che altera sia la dinamica esistente tra i materiali marini e i depositi fluviali, sia la salinità e la temperatura delle acque lagunari. Altri fattori di rischio per questi delicati ambienti sono l'abbandono di attività tradizionali, come ad esempio le valli da pesca e l'inquinamento delle acque dei principali corsi d'acqua che alimentano la laguna.

...

La biodiversità faunistica dell'area è molto elevata, soprattutto per quanto riguarda l'avifauna, grazie agli habitat numerosi e variegati presenti nell'ampia e importante area umida della laguna di Marano e Grado che comprende anche la foce del fiume Stella, riconosciuta zona umida di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

La fauna ittica è rappresentata da specie marine che ben si adattano alle acque salmastre della laguna, dove trascorrono l'estate per alimentarsi, come spigole, orate, cefali e passere [...].

...

Nelle velme, habitat riconosciuti come prioritari dall'Unione Europea, si trovano un'infinità di piccoli invertebrati, molluschi, [...] policheti e crostacei che alimentano, assieme alle fanerogame marine grandi stormi di limicoli svernanti e di anatidi. Nell'area lagunare e in un congruo intorno rappresentato nelle aree bonificate immediatamente adiacenti, sono state censite oltre 311 specie di uccelli di cui 109 nidificanti.

...

Le aree protette si estendono su 20.549 ha di territorio pari a circa il 52% della superficie dell'ambito; sono presenti 4 ZPS-ZSC e 3 ZSC istituite ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, 4 Riserve naturali regionali e 2 biotopi naturali istituiti ai sensi della L.R. 42/96, 2 ARIA recepite nei PRGC e 127 ha di prati stabili tutelati ai sensi della LR 9/2005.

...

Sono di seguito descritte la consistenza e distribuzione delle categorie (di uso del suolo, ndr) per illustrare la struttura ecologica del mosaico paesaggistico e sono evidenziati alcuni elementi di antropizzazione con misure ed indici per rendere possibile il confronto tra gli ambiti:

Aree ed elementi di origine antropica. *L'ambito si compone di varie parti: l'area lagunare, che occupa due quinti della superficie dell'ambito, le aree dei maggiori insediamenti perlagunari, le aree a nord della laguna, utilizzate per due quindi da agricoltura intensiva, ed infine nuclei di urbanizzazione polarizzati sulla costa adriatica: Grado, Lignano [...], l'area del Monfalconese [...].*

Con 4.047 ha di aree antropizzate, incluse nella categoria A5 di uso del suolo, pari al 10.26% della sua superficie, l'ambito ha una densità di aree antropizzate molto vicina alla media regionale del 10%.

...

Descrizione dei principali elementi antropici in rapporto con l'ambiente naturale. *La struttura della costa dell'alto Adriatico presenta particolare complessità ed è composta da parti diverse: ovunque l'attività umana è stata costantemente finalizzata a governare l'elevato dinamismo naturale.*

...

Le aree marine e costiere presentano una condizione di criticità legata alla concentrazione di mercurio nei sedimenti dal Golfo di Trieste all'adiacente Laguna di Marano e Grado. L'origine della contaminazione è duplice essendo causata sia dagli apporti di materiale terrigeno e di sabbie drenate da terreni mercuriferi scavati nel corso di 500 anni e trasportati dal fiume Isonzo [...], sia dallo sversamento di mercurio in Laguna dell'impianto cloro soda di Torviscosa tra il 1949 e il 1984 attraverso il sistema fluviale Aussa-Corno. La presenza di sostanza inquinante comporta procedure di gestione della movimentazione dei sedimenti particolarmente attente a non determinare un peggioramento nello stato di qualità delle acque del corpo idrico recettore.

...

Le infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica nell'ambito si originano nella centrale termoelettrica di Monfalcone. [...] Un elettrodotto percorre trasversalmente l'ambito su area di bonifica e non attraversa aree naturali tutelate.

Rete idrografica. *Questo ambito si contraddistingue per la presenza di una lunga fascia di territorio a contatto diretto o indiretto con il mare.*

...

Al sistema di canali principali navigabili afferiscono i canali secondari e terziari che drenano o disperdono le acque di marea fino alle piante tidali e barene più interne.

La navigazione si concentra all'interno dei canali principali coincidenti per alcuni tratti a morfologie di incanalamento naturale delle acque.

...

Lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici costituenti il bacino lagunare è stato oggetto di monitoraggio da parte dell'ARPA – FVG. I corpi idrici aventi uno stato chimico non buono, sono localizzati prevalentemente nella parte occidentale, orientale e retrostante le isole Martignano e S. Andrea; lo stato di qualità generalmente migliora nelle zone con maggiore ricambio idrico poste nella parte centrale del bacino. Lo stato chimico non buono di alcune aree lagunari è dovuto al superamento dello standard di qualità ambientale per il Difeniletero bromato (utilizzato come ritardante di fiamma) e/o il Tributilstagno (usato nella cantieristica navale).

...

Le aree lagunari valutate in uno stato ecologico scarso interessano principalmente le zone interne del bacino, poste probabilmente in situazioni di bassa dinamicità e apporti di acque eutrofiche, nelle quali il fondale può mostrare una copertura di macrofite (piante superiori) insufficiente ed al contempo una presenza inadeguata di macroinvertebrati. Gli apporti di acque ricche di nutrienti sono significativi, in particolare in prossimità delle foci dei fiumi sono state rilevate elevate concentrazioni di azoto, in generale l'eutrofia del bacino favorisce le proliferazioni algali (Matassi et al., 2006) e possibili anossie.

...

*Lo stato ecologico dei corsi d'acqua risente pesantemente delle sostanze provenienti dal dilavamento dei terreni agricoli e dalle immissioni degli scarichi urbani ed industriali. Lo stato trofico è alterato, [...] la funzionalità è ridotta oppure compromessa a causa di interventi che hanno determinato la semplificazione delle morfologie degli alvei (**canalizzazioni**, rettificazioni, consolidazioni spondali) e la mancanza di adeguate fasce di vegetazione riparia ed acquatica.*

La maggior parte del piano campagna della fascia perilagunare è posta a quote inferiori rispetto al livello medio-mare, pertanto gli attuali utilizzi delle superfici sono stati resi possibili a seguito della realizzazione di importanti opere di bonifica idraulica, per la realizzazione di efficienti bacini a scolo meccanico. La rete

scolante è stata realizzata con lo scavo di canali di vario ordine che si sono naturalizzati nel tempo e per le loro caratteristiche non costituiscono una significativa barriera ai movimenti della fauna selvatica.

Ambiente rurale: la superficie coltivata è molto estesa occupando il 90% (35.570 ha) dell'ambito e pertanto influenza in modo significativo lo stato degli ambienti naturali e la qualità del paesaggio. La possibilità di condurre l'attività agricola su piane e ampie superfici, localizzate soprattutto nelle aree di bonifica idraulica, ha favorito indirizzi colturali di tipo intensivo. Nelle aree coltivate manca oppure è molto limitata la presenza elementi quali le siepi, i filari, i prati stabili, i boschetti, ai quali si attribuiscono importanti funzioni ecologiche. La trasformazione di estese superfici naturali (canneti, paludi, praterie, salmastre e boschi umidi) in aree coltivate ha stravolto l'assetto territoriale determinando inoltre una alterazione degli equilibri ecologici e dei processi ecosistemici degli ambienti naturali rimasti. Le aree coltivate che attualmente conservano elementi di valenza ecologica, quali i prati stabili, le siepi, i filari ed i boschetti, sono in numero limitato [...].

Ambienti naturali e seminaturali: l'abbondante presenza di questi ambienti nell'ambito è dovuta prevalentemente alle estese superfici di pregio naturalistico presenti nel bacino lagunare. Gli ambienti a maggior naturalità dell'entroterra coprono una superficie ben più ridotta e pari a 3.466 ha, di cui il 54% è all'esterno delle aree tutelate [...], soprattutto in prossimità delle aste fluviali oppure in alcune zone umide contigue alle aree tutelate.

...

Grande interesse conservazionistico rivestono alcune piccole superfici boschive costituite da quercocarpineto planiziale e localizzate nei comuni di S. Giorgio di Nogaro (14 ha), Carlino (18 ha) e Aquileia (8 ha). Questi rari habitat di interesse comunitario possiedono inoltre un ruolo funzionale di rilievo nel contesto della rete ecologica.

[...] altre tipologie prative attribuite ad habitat di interesse comunitario e legate invece ai suoli aridi, sono rinvenibili nei Comuni di **Aquileia** (2 ha, loc. Belvedere) [...].

Vulnerabilità ambientali

- Progressiva sommersione delle principali morfologie lagunari (velme, barene) per prevalenza dei fenomeni erosivi rispetto a quelli di deposito del sedimento.

...

- Prelievi idrici ad uso industriale ed irriguo, abbassamento della falda e ingressione del cuneo salino.

...

- Apporti di nutrienti e fitofarmaci attraverso la rete di bonifica e i fiumi che sfociano in laguna, con conseguenti fenomeni di inquinamento, eutrofizzazione delle acque, proliferazioni algali e anossie.

Caratteri evolutivi del sistema insediativo e infrastrutturale

L'assetto insediativo e infrastrutturale tra antichità e Medioevo

Sin dalle fasi più arcaiche del popolamento, l'ambito si configura quale territorio di grande attrattività e importanza strategica, grazie all'abbondanza di acque e alla facilità di comunicazioni, in senso nord-sud e est-ovest, sia per terra che per via fluviale, e per via endolagunare.

...

Si ritiene che tutta l'area perilagunare friulana durante il Neolitico costituisse una sorta di "terminal" per l'importazione e lo smistamento nei villaggi dell'interno di selci e di altre materie prime.

...

In età protostorica, nel territorio sono documentati numerosi abitati, molti dei quali già attivi dalla fase finale del Bronzo medio. [...] Coincidono ancora una volta con elementi del paesaggio naturale; essi sfruttarono la presenza di dossi e terrazzi fluviali e di corsi d'acqua, per impiantarsi in luoghi difesi naturalmente e ricchi di risorse. A tal proposito, va anche considerato che in questi territori la navigazione interna dovette svilupparsi già in una fase molto precoce. Tra i siti d'ambiente umido meglio noti va ricordato, in primis, quello di Canale Anfora – loc. Baredi, a ovest di Aquileia, nel territorio di Terzo d'Aquileia: un villaggio di eccezionale rilevanza archeologica per l'estensione areale, l'ampissimo arco cronologico abbracciato e la presenza di strutture perimetrali

...

All'epoca della romanizzazione, la fascia lagunare doveva essere caratterizzata da uno specchio d'acqua sostanzialmente simile a quello attuale, con la differenza che il livello delle acque, inferiore di circa 1,6-1,8 metri rispetto ad oggi, lasciava scoperta una zona litoranea più ampia e un maggior numero di isolotti, con un corso differente dei canali.

Alle spalle della laguna, il paesaggio era dominato da una copertura boschiva e da sporadici insediamenti; con la crisi demografica che, a partire dal XII sec. a.C., investì la pianura friulana e con il conseguente abbandono di gran parte degli abitati dell'età del Bronzo, i boschi tornarono a popolare le zone già destinate alle coltivazioni.

...

Con la fondazione di Aquileia (181 a.C.) il quadro mutò radicalmente. La zona più meridionale della pianura friulana e il comprensorio lagunare ricaddero nella più diretta sfera d'influenza della vicina colonia, e, pertanto, l'area [...] divenne una città floridissima e il maggior porto dell'Adriatico centro-settentrionale.

Nel paesaggio suburbano di Aquileia spiccava una raggiera di percorsi stradali, fiancheggiati da necropoli monumentali; vi erano anche edifici pubblici, complessi residenziali e impianti artigianali, anch'essi gravitanti verso le strade e le vie d'acqua; intorno al perimetro urbano, infatti, si estendeva un circuito di

canali e corsi d'acqua interconnessi con il porto fluviale cittadino sul Natisone-Torre. Le acque si raccordavano nel canale Anfora, un'opera artificiale che, staccandosi dalla periferia ovest della città, dopo oltre 5 km di percorso rettilineo, sfociava nella laguna di Marano.

Interventi antropici e idrografia lagunare

...

Il complesso sistema dei canali navigabili e secondari, contribuisce a drenare e disperdere le acque all'interno del bacino lagunare e a disegnarne le morfologie.

[...] si è riscontrata la perdita di canali che solo 50 anni fa risultavano attivi come il canale dei Bioni, il canale Anfora che andava ad alimentare l'omonima asta fluviale, o i piccoli canali di margine del bacino lagunare.

Le reti infrastrutturali

...

Il nodo principale sul piano infrastrutturale risulta sicuramente il polo Monfalcone e il suo hinterland: l'area portuale, con tutti gli edifici di servizio e produttivi ad essa connessi, e i tratti, stradali e ferroviari che raggiungono il porto, vanno a costruire una significativa concentrazione infrastrutturale che limita in alcuni tratti l'intervisibilità sul piano della fruizione paesaggistica, oltre a creare una zona ad elevata intensità di cementificazione.

Sistemi agro-rurali

Caratterizzazioni

L'AP12 comprende un'ampia striscia di territorio che si affaccia sulla costa e sulla laguna tra il Tagliamento e il Carso Monfalconese. Questa lunga fascia è caratterizzata da un punto di vista agrorurale dalla presenza di attività diversificate in cui parte importante assume l'attività di pesca lagunare e marina. La maggior parte dei comuni ricade con settori territoriali di varia estensione anche entro l'AP 10 della Bassa pianura friulana e isontina.

...

Nei comuni di Lignano Sabbiadoro, Latisana, Precenico, Palazzolo dello Stella, Muzzana del Turgnano, Marano Lagunare, Carlino, San Giorgio di Nogaro, Torviscosa, Terzo d'Aquileia, Aquileia, Grado e San Canzian d'Isonzo si trovano vaste aree poste ad una quota inferiore a quella del medio mare che, senza la presenza di impianti idrovori che sollevano le acque e di argini che difendono dalle mareggiate, verrebbero in parte sommerse.

...

In sintesi, l'AP12 è caratterizzato da situazioni molto diversificate da un punto di vista della ruralità.

Si possono individuare le seguenti tipologie:

- "Urbano-logistico-industriale" [...];

- “Urbano-turistico-costiero” [...];
- “Territorio agricoltura”, in cui ricadono le aree dell’AP più vocate all’agricoltura, che sono state sottoposte a importanti interventi di bonifica e in cui il rapporto tra la SAU e la superficie comunale raggiunge percentuali molto elevate che sfiorano anche il 90%. [...] è comunque l’agricoltura, con le strutture che l’hanno resa possibile, che disegna il paesaggio di questo territorio.

Elementi strutturali

Da un punto di vista strutturale queste aree sono caratterizzate dalla presenza di alcuni importanti elementi:

- **Le bonifiche moderne delle paludi litoranee (morfotipo bonifica):** sono connotate da un paesaggio di grande suggestione, pianeggiante, coltivato prevalentemente a seminativo, con grandi rustici e aziende agricole isolate. Il sistema idrografico è caratterizzato da un insieme di canali, fossi e scoline che definiscono un tessuto fondiario a maglie regolari diffuso in forma capillare nel territorio agricolo. Sistemi di idrovore per lo scolo meccanico, che pompano significativi volumi d’acqua direttamente in laguna, fanno emergere la presenza di argini che si elevano vistosamente nel paesaggio alluvionale circostante (spesso posto a quota più bassa del livello del mare) e accompagnano alcuni corsi d’acqua fino alla foce. Gli appezzamenti sono prevalentemente di medie e grandi dimensioni con una sporadica presenza di filari, siepi o loro residui, boschetti e corridoi vegetali; rari sono anche i residui di boschi planiziali storici. Emergono le piantagioni industriali ben squadrate di pioppeti, favorite dai terreni particolarmente umidi.

...

La Bonifica di Aquileia risale invece al XVIII secolo, quando sul territorio venne avviata dall’Imperatrice Maria Teresa d’Austria un imponente opera di sistemazione idraulica attraverso la costruzione di un sistema di chiuse e di argini.

...

Il territorio della bonifica è stato sottoposto solo in parte a operazioni di riordino fondiario programmate; spesso queste sono derivate da normali operazioni fondiarie con accorpamenti e permute.

- **Le valli da pesca arginate e chiuse.**
- **La “laguna aperta”.**
- **L’orientamento e la dimensione del reticolo fondiario.**

...

INTERPRETAZIONE

Aree compromesse o degradate e altre aree a vulnerabilità ambientale/idrogeologica

...

b) altre aree a vulnerabilità ambientale/idrogeologica

Aquileia

[...]

d) campi fotovoltaici

Monfalcone

Precenico

e) elettrodotti

Aquileia

[...]

k) insediamenti generati da pianificazione attuativa inutilizzati, incongrui, incompleti

Aquileia

VERIFICA DELLA CONGRUITÀ E COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA DEL PROGETTO

A seguito dell'ampio stralcio della scheda dell'ambito paesaggio cui l'area d'interesse appartiene, seguono delle considerazioni sul quadro in cui il progetto si inserisce nel territorio, rimandando comunque ulteriori dettagli alla Relazione di Compatibilità Paesaggistica (documento "RCP").


Le aree nette interessate al progetto presentano caratteri di mediocre naturalità e colture agricole di poco pregio. Il progetto sarà accompagnato da una relazione archeologica che terrà conto della particolare rilevanza storica del luogo e soprattutto degli importanti ritrovamenti archeologici lungo il canale Anfora.

Il progetto, quindi, rientra tra le aree potenzialmente idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici, Il principale impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico è associato alla sua presenza in fase di esercizio. Ma la stessa natura dell'opera, quale fonte di energia rinnovabile, ha l'obiettivo di rispettare le risorse naturali, creando minore impatto ambientale rispetto alle fonti di energia non rinnovabili. Inoltre è da considerare che tali installazioni sono reversibili e pertanto in relazione al medio periodo si ritiene che il loro impatto sia sostenibile.

Il progetto non implica sottrazione di aree agricole di pregio né abbattimenti di specie arboree.

Considerando la qualità visiva presente nel lungo e vasto orizzonte, l'intervento di mitigazione dell'impianto contribuirà a mascherare i profili dei pannelli fotovoltaici, riducendo l'impatto percettivo-visivo.

Il progetto non introduce elementi di degrado sia pure potenziale, anzi la produzione di energia da fonti rinnovabili, la tipologia di impianto, le modalità di realizzazione, la reversibilità, non comportano rischi di aggravio delle condizioni generali di deterioramento delle componenti ambientali e paesaggistiche.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina
		45 / 125
		Numero Revisione
		00

5.6 Pianificazione di livello comunale – Piano Regolatore Generale Comunale

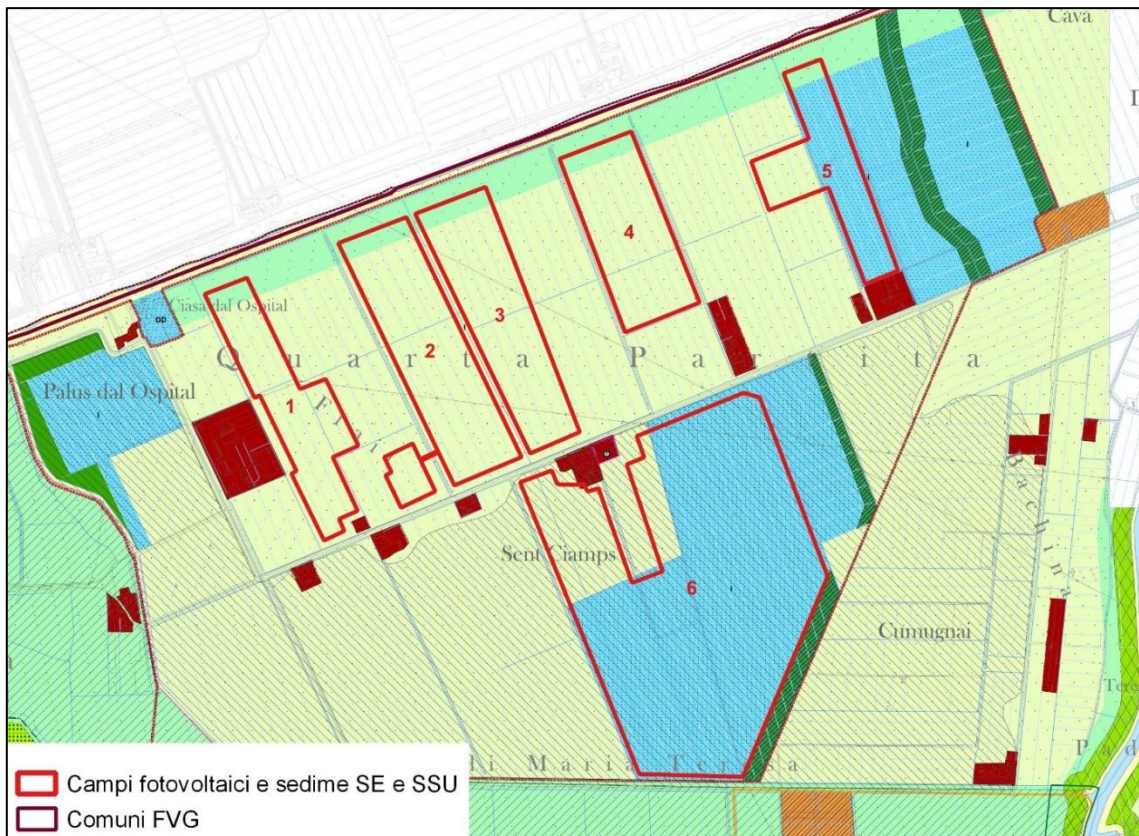
Il PRGC di Aquileia è stato approvato nell'aprile 2017.

Il Piano localizza i servizi e le infrastrutture destinate alla generalità dei cittadini e divide il territorio comunale in zone omogenee per caratteristiche e per previsioni urbanistiche.

Il Piano nella tavola di azionamento "TB2C_3_P" evidenzia che i sottocampi 1, 2, 3, 4, parte del 5 e parte del 6 rientrano nella sottozona E6 – Di interesse agricolo, le restanti porzioni dei sottocampi 5 e 6 rientrano nella sottozona per servizi e attrezzature collettive. Il sottocampo 6 inoltre, rientra interamente nelle "aree soggette a ingressione marina con lama d'acqua < 50 cm: edificabili con solaio di calpestio a +0,20 m s.l.m.m."

Piccole porzioni dell'ambito di intervento rientrano in sottozona E4 di interesse paesaggistico.

Tutti i sottocampi rientrano nell'"Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici", appositamente perimetrato in funzione del precedente progetto già approvato tra il 2012 e il 2014.




ZONA OMOGENEA E - AGRICOLA

Norme tecniche di attuazione, Titolo IV, Art. 18

- Sottozona E2 - Di interesse boschivo (Art. 18.1)
- Sottozona E4 - Di interesse paesaggistico (Art. 18.2)
- Sottozona E5 - Di preminente interesse agricolo (Art. 18.3)
- Sottozona E6 - Di interesse agricolo (Art. 18.4)
- Aree edificate in zona agricola (Art. 18.6)
- Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici (Art. 18.5)
- Reti ecologiche da realizzare
- Sottozona per servizi e attrezzature collettive
- Sottozona A4 - Borghi e complessi storici di tipo rurale (Art. 14.3, Art. 14.4, Art. 14.7)
- Aree soggette a ingressione marina con lama d'acqua < 50 cm: edificabili con solaio di calpestio a +0,20 m s.l.m.m. (art. 11.2, co. 2)
- Sottozona F4 - Di interesse agricolo-paesaggistico (Art. 19.3)

Figura 5.15: Localizzazione dell'impianto e dei sedimi di SE e SSU all'interno del vigente PRG Comunale, tavola P1c

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 47 / 125
		Numero Revisione
		00

NORME TECNICHE D'ATTUAZIONE

Art. 11.2 – Aree soggette a rischi di ingressione marina

1. [...] si applicano le prescrizioni seguenti.
2. Per le aree soggette a fenomeni di allagamento, secondo i criteri definiti nello studio geologico-tecnico, con lama d'acqua inferiore ai 50 cm, si indica quanto segue:
 - I. L'edificazione è consentita elevando la quota di calpestio del piano terra alla quota di + 0,2 m s.l.m.m.;
 - II. Negli interventi su tale ambito si dovranno indicare le opportune scelte progettuali e tecniche volte a contrastare gli effetti derivanti dall'eventuale fenomeno.

[...]

Art. 18.2 – Sottozona E4

Definizione

1. La sottozona corrisponde agli ambiti agricoli di interesse paesaggistico, caratterizzati dalla presenza di elementi di interesse paesaggistico di tipo naturale (la Laguna di Grado e Marano, le altre aree protette presenti nel territorio comunale e la **fascia di rispetto di principali corsi d'acqua**. [...])
2. Il PRGC valorizza e tutela la qualità del paesaggio agrario come patrimonio ambientale e culturale del territorio del comune di Aquileia. A tale scopo prevede di favorire interventi di conservazione e riqualificazione paesaggistica di tutto il territorio, con particolare riferimento alle aree di maggiore pregio, quali sono ritenute le sottozone E4.

Interventi ammessi

3. Nella sottozona sono ammessi esclusivamente interventi riguardanti:

[...]

e) sono consentiti e, per quanto possibile, favoriti, interventi di potenziamento delle formazioni vegetali quali siepi e filari e fasce alberate lungo strade capezzagne, corsi d'acqua, fossi e confini di proprietà.

[...]

Divieti


5. Nella gestione dei fondi agricoli è fatto divieto di ridurre siepi, filari e fasce alberate esistenti lungo strade capezzagne, corsi d'acqua, fossi e confini di proprietà.

Art. 18.4 – Sottozona E6

Definizione

1. La sottozona corrisponde agli ambiti di interesse agricolo, caratterizzati dalla presenza prevalente di aree coltivate a seminativo, ma spesso intercalate da colture legnose di tipo viticolo o frutticolo.

Obiettivi di piano

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 48 / 125
		Numero Revisione
		00

2. *Il PRGC favorisce il mantenimento e lo sviluppo dell'attività agricola nel territorio comunale come importante fonte di reddito e fondamentale presidio per la conservazione dei tradizionali valori rurali del territorio stesso.*

[...]

Divieti


5. *Nella gestione dei fondi agricoli è fatto divieto di ridurre siepi, filari e fasce alberate esistenti lungo strade capezzagne, corsi d'acqua, fossi e confini di proprietà.*

Art. 18.5 – Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita

1. *Corrisponde ad un'area della dimensione di circa 290 ettari posta nella parte sud-occidentale del territorio comunale, fra l'asta del Canale Anfora e la Laguna di Grado e Marano. È questa l'unica area del territorio comunale che è stata giudicata compatibile e quindi in cui è consentita, previo il conseguimento dei necessari permessi, la realizzazione di impianti fotovoltaici della dimensione unitaria massima uguale e non superiore alla potenza di 10 MW.*
2. *Nel tempo la superficie interessata dalla realizzazione di impianti fotovoltaici nel suo complesso non dovrà comunque superare la quota del 35% di occupazione dell'intera area individuata come Ambito, esclusi i terreni di proprietà comunale posti in località Carrette/Caretis e Ca' Ospitale/Ospital, che sono comunque destinati alla realizzazione di campi fotovoltaici e vanno quindi a sommarsi alla superficie calcolata come sopra (quest'ultima proposizione fa riferimento ai progetti autorizzati tra il 2012 e il 2014, successivamente non realizzati). Tale dimensione è considerata sulla base della superficie fondiaria dei singoli interventi e quindi comprensiva degli impianti fotovoltaici ed anche delle superfici occupate dagli interventi di mascheramento paesaggistico, posti comunque all'interno del recinto di ogni singolo impianto di qualsivoglia dimensione, fino al massimo di 10 MW di potenza. Al raggiungimento di tale quota, calcolato in circa ha 130 di superficie fondiaria, l'ambito dovrà considerarsi saturato e non sarà più possibile autorizzare ulteriori impianti fotovoltaici, anche in caso di eventuale prematura dismissione di alcuni di essi nell'arco temporale della vita industriale dei medesimi (stimata con le tecnologie attuali in 25-30 anni).*
3. *Gli impianti fotovoltaici inoltre, dovranno essere realizzati seguendo le linee guida formulate nelle relative tavole del PRGC, e quindi si dovranno realizzare due tipi di intervento paesaggistico:*
 - *l'intervento strutturale a carico dei privati richiedenti volto a riqualificare complessivamente il territorio dal punto di vista paesaggistico-ambientale mediante la realizzazione di reti ecologiche longitudinali con orientamento nord-sud, costituite da fasce arboreo arbustive dello spessore complessivo di almeno 50 m;*

- *l'intervento di mascheramento paesaggistico di ogni singolo impianto, tendente a mitigare la vista degli impianti all'interno dei recinti degli stessi, posti sui lati nord, est e ovest degli stessi e realizzati con filari alberati dello spessore di circa 12 metri;*
 - *inoltre, per quanto riguarda i lotti confinanti con la fascia lagunare dovrà essere realizzata una fascia di vegetazione arboreo arbustiva dello spessore di 50 m;*
 - *le recinzioni dei singoli lotti dovranno essere interne rispetto alle fasce di inserimento paesaggistico e prevedere delle aperture per il passaggio della fauna;*
 - *le superfici utilizzate per gli impianti andranno inerbite, come indicato nel "Prontuario degli interventi paesaggistici da attuarsi nell'Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita" (allegato 6 alle presenti norme);*
 - *non potranno essere impiegati diserbanti e fertilizzanti dopo la fase di messa a dimora delle fasce arboreo-arbustive.*
4. *Gli interventi forestali di cui sopra sono illustrati a scopo esemplificativo, in un fascicolo tecnico denominato "Prontuario degli interventi paesaggistici da attuarsi nell'Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita" (Allegato 6 alle presenti norme), in cui sono indicate le modalità di impianto, gli schemi e la scelta delle specie di piante da utilizzare (allegato alle Norme tecniche di attuazione del PRGC).*
5. *Ogni intervento è soggetto ad autorizzazione unica, previo stipula di una convenzione, da sottoscrivere con l'Amministrazione Comunale, dove vengono definite, fra l'altro, le modalità di mascheramento e di ripristino dei luoghi, quando l'impianto sarà dimesso e le modalità di monitoraggio annuale dello stato di consistenza degli impianti realizzati, con obbligo di mantenimento e/o ripristino in caso di deterioramento. A garanzia degli impegni assunti il proponente l'intervento presenterà un deposito cauzionale, anche sotto forma di fideiussione bancaria o assicurativa, di importo pari al costo stimato per l'esecuzione delle opere di mascheramento/riqualificazione paesaggistica con le reti ecologiche (laddove previste) e di ripristino delle aree. Tale deposito cauzionale sarà restituito al proponente entro tre mesi dall'accertamento del pieno rispetto delle condizioni stabilite nella convenzione e quindi una prima parte entro tre mesi dall'accertamento della corretta realizzazione degli interventi di mascheramento/riqualificazione paesaggistica e l'ultima parte entro tre mesi dall'accertamento del corretto ripristino dei luoghi. In caso di mancato rispetto gli interventi saranno realizzati dal Comune a spese del proponente, riscuotendo la cauzione.*
6. *Le aree di ogni singolo impianto dovranno essere completamente recintate con le tipologie previste nel "Prontuario degli interventi paesaggistici". All'interno dell'area oltre ai pannelli fotovoltaici è ammesso realizzare un fabbricato da adibire a magazzino, deposito e di servizio per le maestranze con le seguenti caratteristiche dimensionali e tipologiche:*
- a) *Superficie coperta massima 200 mq;*
 - b) *Altezza massima 5,00 m;*

- c) *Distanza dai confini e dalle strade 5,00 m;*
- d) *Distanza dalle case delle recinzioni esterne degli impianti non inferiore a 50,00 m;*
- e) *Copertura a falde con mano in coppi;*
- f) *Muratura perimetrale in laterizio, cemento armato o pannelli prefabbricati intonacati al civile.*
7. *La cabina elettrica dell'impianto dovrà essere posizionata o all'interno del fabbricato o esterna a questo ma nelle sue immediate vicinanze.*
8. *A scopo precauzionale, al fine di evitare l'invasione delle acque in caso di fenomeni di allagamento resi possibili da eventi eccezionali di marea a causa del fatto che il lavoro di rinforzo dell'arginatura su tutta la linea perilagunare non è ancora completato (in data della redazione della presente, il progetto di rinforzo è completato) (progetto del Consorzio di Bonifica della Bassa Friulana), si dovranno adottare le seguenti disposizioni per la realizzazione dei fabbricati di servizio:*
- *per l'area compresa nell'ambito e situata in località Carrette, il solaio di calpestio deve essere posto ad una quota di almeno 100 cm dal piano di campagna;*
 - *per le aree comprese nell'ambito e poste immediatamente a sud della S.P. 91 di Beligna, il solaio di calpestio deve essere posto ad una quota di almeno 50 cm dal piano di campagna;*
 - *per le aree comprese nell'ambito e poste a nord della S.P. 91 di Beligna, che non sono soggette al rischio di allagamento, non sono previste limitazioni di quota per il solaio di calpestio.*
9. *I pannelli fotovoltaici dovranno presentare fondazioni superficiali, ovvero, se interrate, dovranno avere una profondità massima di 80 cm dal piano di campagna, da realizzarsi preferenzialmente con blocchi di cemento armato prefabbricato, eventualmente infissi al suolo una tantum secondo necessità. La linea elettrica che collega la cabina di trasformazione interna all'impianto e la linea di distribuzione della TERNA o di altro gestore, esterno all'area dell'impianto dovrà essere interrata.*
10. *Nelle aree agricole poste fra la S.P. n. 91 di Beligna e il canale Anfora, con riferimento ad una fascia di 100 m a partire dal canale Anfora verso sud, le attività di cantiere dovranno essere precedute dalla verifica archeologica con eventuali saggi di scavo nei punti più critici, corrispondenti alle aree destinate agli interramenti delle linee elettriche di distribuzione, ai piccoli edifici di servizio e alle eventuali puntuali infissioni delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.*
11. *Una volta dismessa l'attività di produzione di energia elettrica, l'impianto dovrà essere smantellato in ogni sua parte con la rimozione dei pannelli fotovoltaici e dei loro supporti, della cabina di trasformazione elettrica, della recinzione metallica e di ogni altro edificio presente nell'area dell'impianto. Potrà unicamente essere mantenuto il sistema areale costituito dagli interventi di mascheramento paesaggistico, se prescritto nella convenzione stipulata fra il proponente e l'Amministrazione Comunale, mentre dovranno assolutamente essere mantenute le aree destinate agli interventi di riqualificazione paesaggistica per la realizzazione delle fasce alberate volte a costituire le reti ecologiche. Un impianto è da intendere dismesso quando rimane non attivo per un periodo superiore ad un anno.*

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 51 / 125
		Numero Revisione
		00

12. Per esigenze di trasporto complessivo dell'energia elettrica prodotta nell'Ambito, un'area della dimensione opportuna (orientativamente compresa fra 1-1,5 ettari) potrà essere riservata alla realizzazione di una cabina elettrica generale del soggetto gestore della distribuzione; sarà inoltre possibile, su richiesta dei proponenti e del gestore stesso, realizzare anche una linea aerea o interrata dedicata, che consenta il corretto dispacciamento dell'energia rinnovabile prodotta alla rete nazionale.

13. Non è possibile localizzare impianti fotovoltaici della potenza superiore a 20 kW al di fuori dell'Ambito per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella IV Partita.

Viceversa, all'interno di tutte le zone omogenee E5 ed E6, le aziende agricole potranno installare un solo impianto per la produzione di energia elettrica a conversione fotovoltaica a libera localizzazione, con potenza fino a 20 Kw, o superiore, solo se installata su coperture di fabbricati esistenti o nuovi e per fini di autoconsumo.

Tali Impianti sono soggetti a denuncia di inizio attività, dovranno essere localizzati in aree limitrofe alle strutture produttive aziendali e, nella progettazione dell'impianto, si dovranno prevedere efficaci azioni di mascheramento paesaggistico.

Art. 22 – Zona omogenea S

Definizione

1. Corrisponde alle aree od edifici destinati alle dotazioni territoriali che si riferiscono ai servizi e alle attrezzature collettive nel rispetto degli standard urbanistici di cui al D.P.G.R. n. 0126/Pres. del 20/04/1995.


[...]

Obiettivi del piano

4. Il PRGC si pone come scopo di garantire la qualità della vita della popolazione residente nel comune di Aquileia e dei suoi ospiti, a tal fine opera al fine di garantire gli standard dei servizi e delle attrezzature collettive necessarie, mantenendone la quantità e le caratteristiche ottimali per una popolazione massima ipotizzata di 4.500 abitanti.

[...]

Rispetto a quanto indicato dalle NTA per le "aree soggette ad ingressione marina con lama d'acqua < 50 cm: edificabili con solaio di calpestio a +0,20 m s.l.m.m" che tale vincolo viene superato dalle nuove verifiche idrauliche di cui al documento " Cod059_FV_BGR_00009 – Studio idraulico generale" a cui si rimanda per ulteriori dettagli e approfondimenti.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 52 / 125
		Numero Revisione
		00

5.6.1 *Classificazione acustica*

Il Comune di Aquileia non si è ancora dotato di Piano di Classificazione Acustica.

5.6.2 *Classificazione sismica*

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

La nuova normativa sismica nazionale prevede che i progetti delle opere di ingegneria siano accompagnati da una caratterizzazione sismologica del suolo e del sottosuolo di fondazione sul quale avverrà la costruzione. La normativa individua nel parametro Vs30 (velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità) l'indicatore di eventuali coefficienti amplificativi locali dell'accelerazione sismica da impiegare nel calcolo strutturale delle opere.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Aquileia, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale del Friuli Venezia Giulia n. 845 del 6 maggio 2010 (BUR n. 20 del 19 maggio 2010).

Zona sismica: 3	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.
------------------------	---

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]</i>	<i>numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)</i>
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	ag > 0,25 g	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < ag ≤ 0,25 g	0,25 g	2.224
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g	3.002
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	ag ≤ 0,05 g	0,05 g	1.982

5.7 Strumenti di Pianificazione di settore

5.7.1 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico

L'ambito territoriale di riferimento del PAI è costituito dal bacino idrografico dei tributari della Laguna di Marano e Grado. Il Piano è stato approvato con DPR Reg. N. 28 del 01/02/2017.

Il PAI definisce a scala di bacino la cartografia della pericolosità idraulica, valutato in funzione della pericolosità (connessa alle diverse tipologie di dissesto) e della vulnerabilità (connessa al contesto socio-economico ed infrastrutturale), classificando le aree interessate in classi da:

- P1: pericolosità idraulica moderata;
- P2: pericolosità idraulica media;
- P3: pericolosità idraulica elevata;
- P4: pericolosità idraulica molto elevata.

L'area interessata risulta essere in parte in zona P2 e in parte in zona P3.

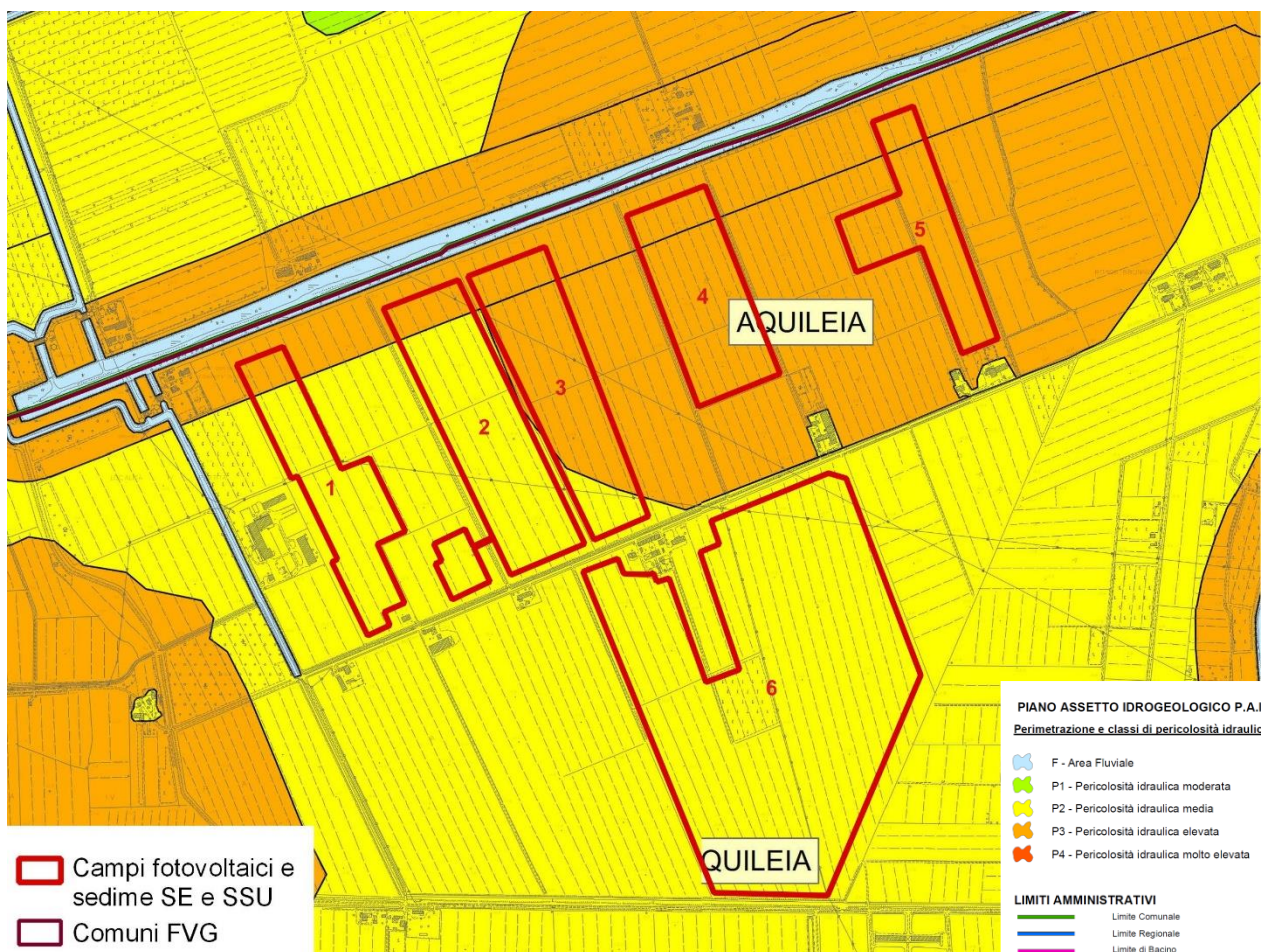



Figura 5.16: Inquadramento su Cartografia di Piano PAI: "Carta della pericolosità idraulica"

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 55 / 125
		Numero Revisione
		00

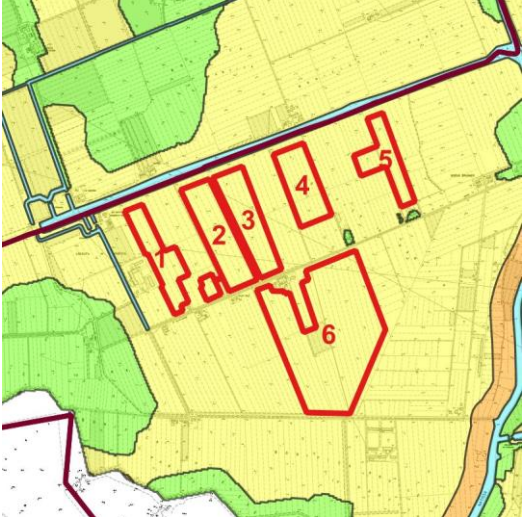
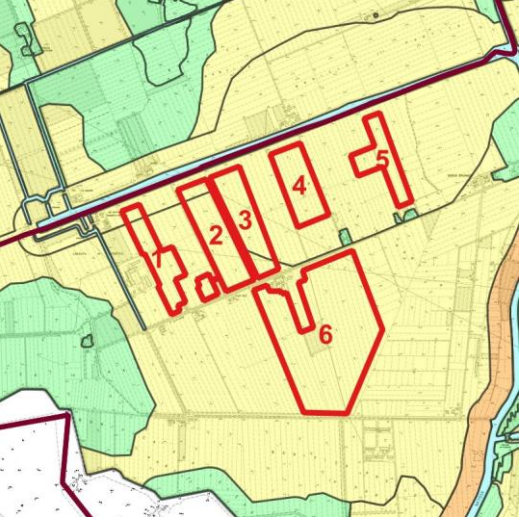
Il Piano sarà preso in considerazione nella redazione della relazione di compatibilità idraulica, parte integrante del progetto definitivo del parco fotovoltaico.

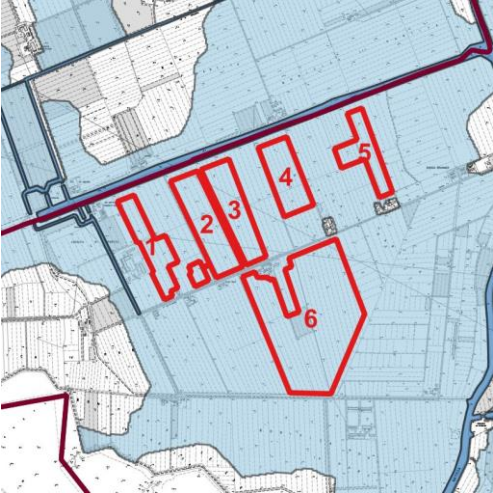
5.7.2 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.



L'ultimo aggiornamento del PGRA del Distretto delle Alpi Orientali è stato approvato con Delibera n. 3 del 21/12/2021.

Tabella 5.4: Ambito d'intervento su PGRA

PERICOLOSITÀ IDRAULICA	RISCHIO IDRAULICO
	
<ul style="list-style-type: none"> Campi fotovoltaici e sedime SE e SSE Comuni FVG PGRA 2021_12_22_PERICOLO Area fluviale (F) Pericolosità idraulica moderata (P1) Pericolosità idraulica media (P2) Pericolosità idraulica elevata (P3a) CTR 	<ul style="list-style-type: none"> Campi fotovoltaici e sedime SE e SSE Comuni FVG PGRA 2021_12_22_RISCHIO Area fluviale (F) Rischio moderato (R1) Rischio medio (R2) Rischio elevato (R3) CTR


ALLAGABILITÀ	
TIRANTE IDRICO SCENARIO ALTA PROBABILITÀ (TR = 30 ANNI)	
<ul style="list-style-type: none"> Campi fotovoltaici e sedime SE e SSU Comuni FVG PGRA TR30_H $1 \leq h < 1.5$ $h \geq 2$ CTR 	


TIRANTE IDRICO SCENARIO MEDIA PROBABILITÀ (TR = 100 ANNI)


-  Ambito d'intervento
-  Comuni FVG


PGRA


TR100H

 $h < 0.5$

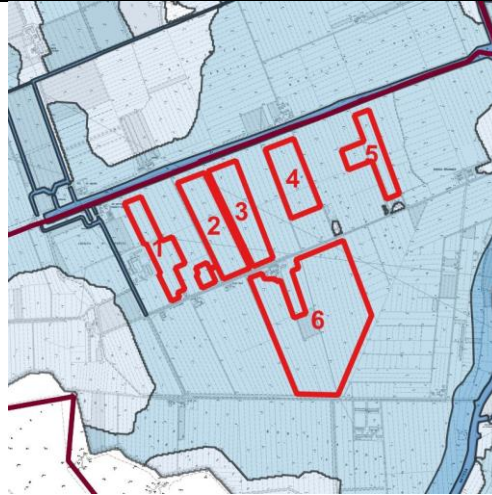
 $0.5 \leq h < 1$

 $1 \leq h < 1.5$



 $1.5 \leq h < 2$

 $h \geq 2$

CTR





TIRANTE IDRICO SCENARIO BASSA PROBABILITÀ (TR = 300 ANNI)


-  Ambito d'intervento
-  Comuni FVG


PGRA


TR300_H

 $h < 0.5$

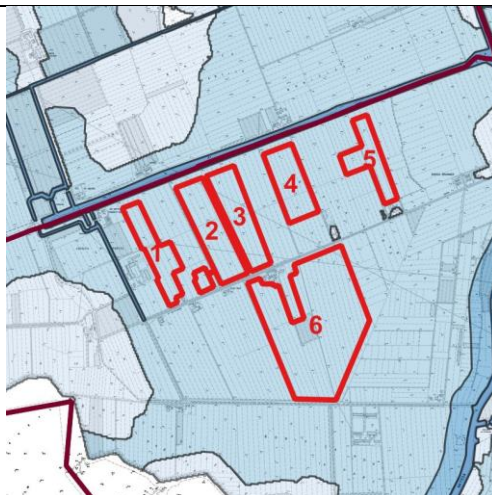
 $0.5 \leq h < 1$

 $1 \leq h < 1.5$

 $1.5 \leq h < 2$

 $h \geq 2$

CTR




Come si può vedere dagli estratti, tutti i sottocampi rientrano nelle classi di pericolosità e rischio medi, per le quali gli articoli di riferimento delle norme di attuazione sono:

Articolo 13 – Aree classificate a pericolosità media (P2)

1. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3B e P3A secondo le disposizioni di cui all'articolo 12.

[...]

3. L'attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piano di assetto e uso del territorio vigenti alla data di adozione del Piano e diversi da quelli di cui [...] all'articolo 12, è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (**All. A punti 2.1 e 2.2**), garantendo comunque il non superamento del rischio specifico medio R2.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 58 / 125
		Numero Revisione
		00

...

Articolo 12 – Aree classificate a pericolosità elevata (P3)

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata, rappresentate nella cartografia di Piano con denominazione P3B, possono essere consentiti i seguenti interventi:

[...]

e. realizzazione e ampliamento di infrastrutture di rete/tecniche/viarie relative a servizi pubblici essenziali, nonché di piste ciclopedonali, non altrimenti localizzabili e in assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, previa verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (**All. A punti 2.1 e 2.2**)

Per quanto riguarda gli scenari di alta (TR = 30 anni), media (TR = 100 anni), bassa (TR = 300 anni) probabilità, l'ambito di intervento rientrano nella classe di tirante idrico compreso tra 1 m e 1,5 m.

5.7.3 Piano Regionale di Tutela delle Acque

Il Piano regionale di tutela delle acque (PRTA) è lo strumento previsto all'articolo 121 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 attraverso il quale le Regioni individuano gli interventi volti a garantire la tutela delle risorse idriche e la sostenibilità del loro sfruttamento per il conseguimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva comunitaria 2000/60/CE.


È stato approvato il 20 marzo 2018 con decreto del Presidente n. 074, previa deliberazione della Giunta Regionale n. 591/2018.

Il PRTA ha lo scopo di descrivere lo stato di qualità delle acque nella nostra Regione (analisi conoscitiva) e di definire le misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, attraverso un approccio che integri sapientemente gli aspetti quantitativi della risorsa, come ad esempio il minimo deflusso vitale ed il risparmio idrico, con quelli più tipicamente di carattere qualitativo.

In particolare nel PRTA sono individuati i corpi idrici superficiali e sotterranei che rappresentano l'unità base a cui fare riferimento per la conformità con gli obiettivi ambientali imposti dalla Direttiva Quadro Acque.

Sulla base delle criticità emerse ed evidenziate nella fase conoscitiva sono state individuate le azioni necessarie per poter raggiungere gli obiettivi di qualità imposti dalla Direttiva Quadro Acque.

L'ambito d'intervento non rientra in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, ma si trova all'interno del tema "Bacino drenante delle aree sensibili", per le quali le norme di attuazione prevedono "Gli scarichi di acque reflue urbane [...] sono sottoposti ad un trattamento più spinto di quello previsto

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina
		59 / 125
		Numero Revisione
		00

dall'articolo 105, comma 3 del decreto legislativo 152/2006 e devono soddisfare i requisiti previsti dall'allegato 5 alla parte terza del medesimo decreto legislativo 152/2006”.

5.7.4 Piano Regionale Attività Estrattive

Il Piano è finalizzato ad assicurare lo sfruttamento sostenibile della risorsa mineraria con le esigenze dello sviluppo industriale della Regione, nel rispetto dei valori ambientali, della tutela del paesaggio, della riduzione del consumo del suolo in coerenza con gli altri strumenti di pianificazione territoriale. La legge regionale 15 luglio 2016 n. 12 prevede che il PRAE definisca i criteri per l'individuazione delle aree D4 da parte dei Comuni e muova le sue valutazioni da dati oggettivi riferiti ai quantitativi di materiale estratti rispetto a quelli autorizzati.

Con deliberazione della Giunta regionale 5 maggio 2023, n. 708, è stato adottato il documento denominato Progetto del Piano regionale delle attività estrattive.

L'ambito d'intervento non è interessato da nessuna cava attiva o dismessa.

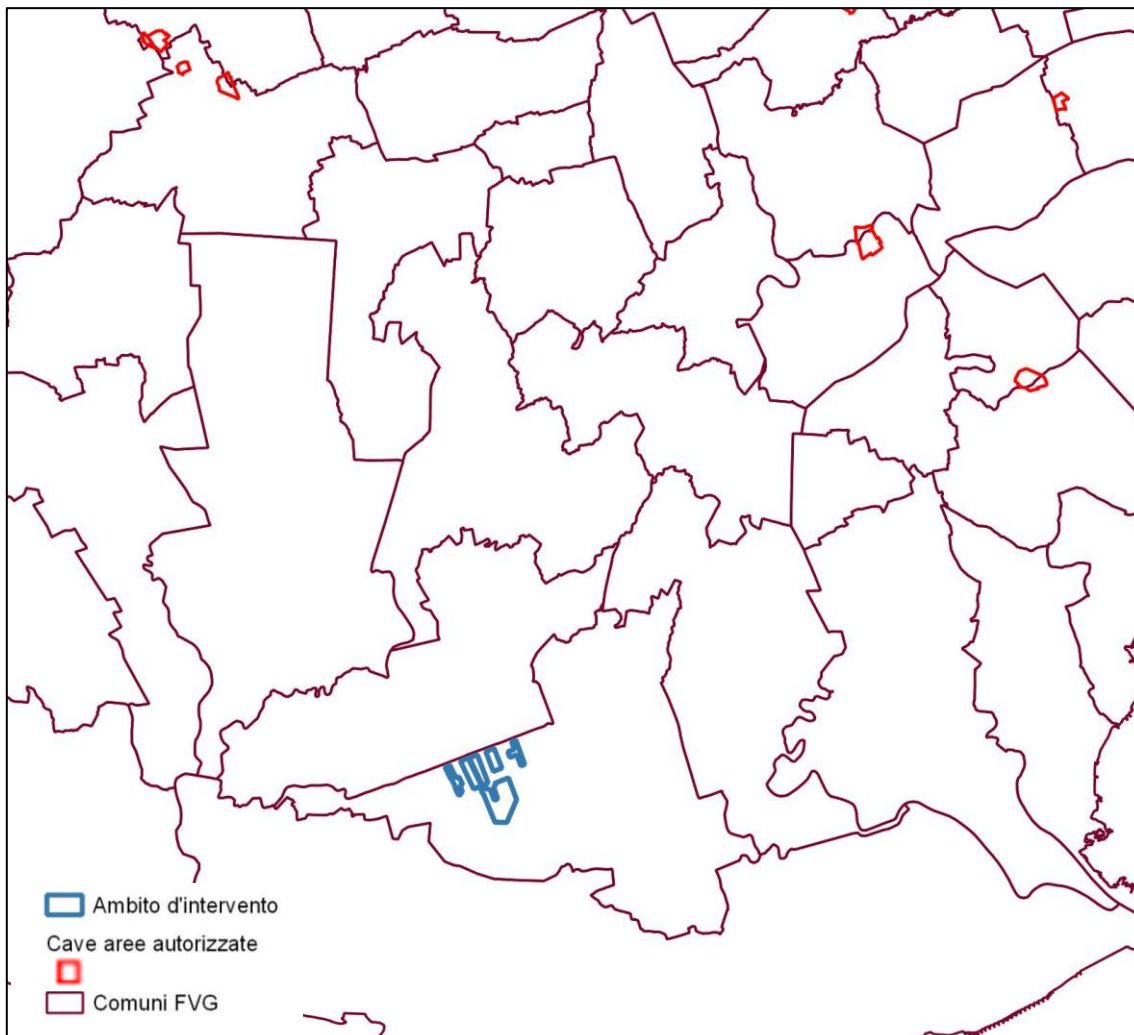


Figura 5.17: Localizzazione dell'impianto (contorno blu) nella cartografia di individuazione delle cave autorizzate.

5.7.5 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti

L'articolo 199 del decreto legislativo 152/2006 stabilisce i contenuti generali del Piano regionale di gestione dei rifiuti ed assegna alle Regioni la competenza nella sua predisposizione ed adozione nonché l'obbligo del suo aggiornamento almeno ogni sei anni.

In funzione della molteplicità dei contenuti previsti dall'articolo 199 del decreto legislativo 152/2006, si è valutata l'articolazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti in documenti distinti rappresenti uno strumento più flessibile nella gestione dello specifico argomento nonché nell'adeguamento del relativo documento di pianificazione a mutate esigenze operative o di variazioni della normativa vigente.

Nell'ambito d'intervento non sono presenti discariche.

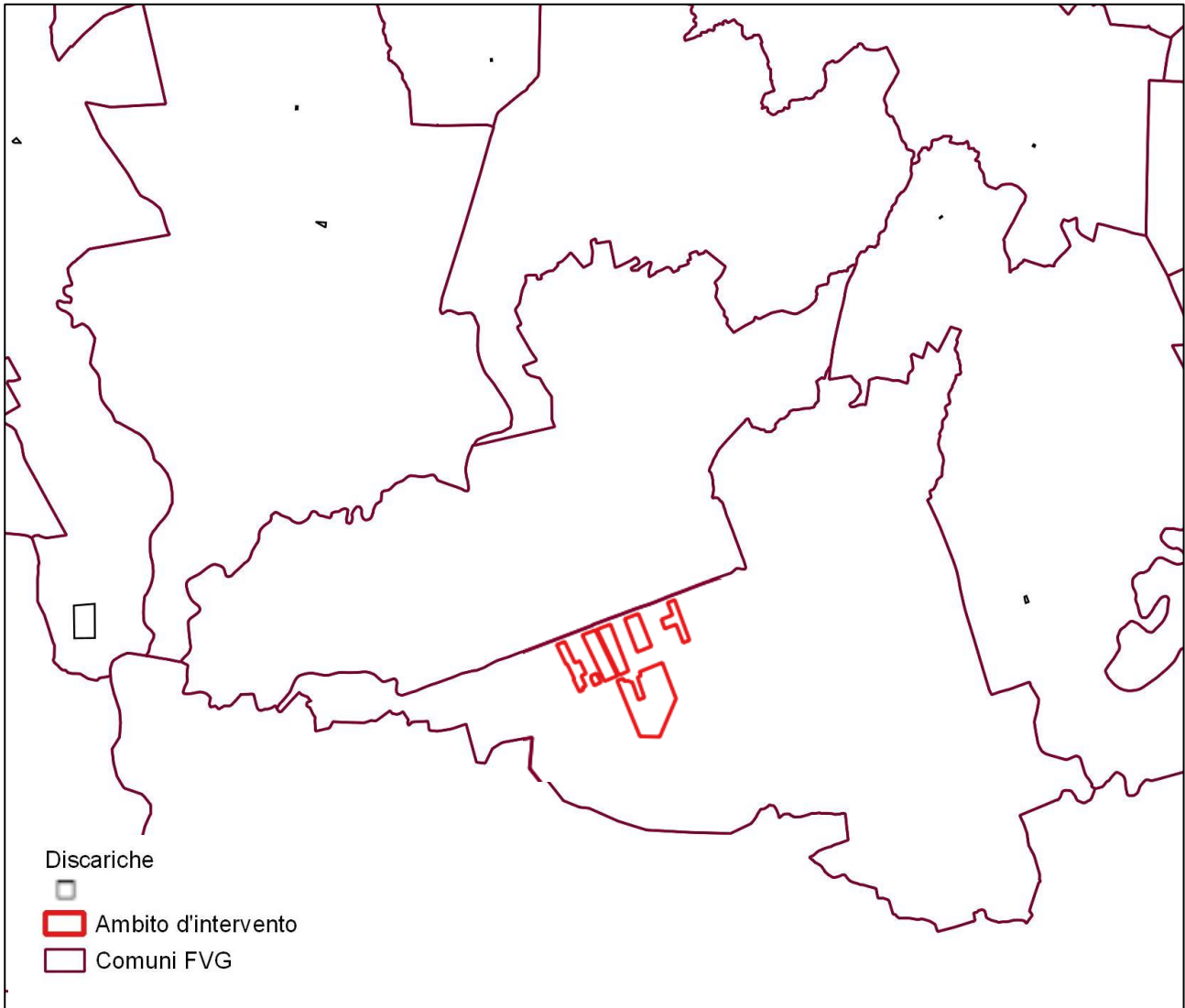



Figura 5.18: Localizzazione dell'impianto (contorno rosso) nella cartografia di individuazione delle discariche.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 62 / 125
		Numero Revisione
		00

6 Inquadramento progettuale

6.1 Obiettivi dell'intervento

Come già evidenziato nel capitolo 3, le energie rinnovabili sono il futuro cui guardare e puntare per scelte geo-politiche mondiali già consolidate e quindi sempre citate nei documenti previsionali sia per gli indirizzi energetici che ambientali. Pertanto, ogni progetto pubblico o privato deve nel medio e lungo periodo cercare di ottenere quei risultati oggetto di programmazioni da tempo indicati dagli organismi nazionali e sovranazionali.

I benefici pubblico/privato che derivano dall'iniziativa progettuale promossa da Iren S.p.A. in accordo con i proprietari sono molteplici, primo fra tutti la fattiva partecipazione al raggiungimento degli obiettivi previsti nelle vigenti pianificazioni in merito alla Tutela ambientale e Transizione ecologica in ambito Europeo, Nazionale, Regionale e Comunale.


Forte impulso al settore delle energie rinnovabili è stato recentemente espresso dal DL 31 maggio 2021, n. 77 (GU- Serie generale - n. 129 del 31 maggio 2021 - Edizione straordinaria) recante: "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" poi convertito con L. 29 luglio 2021, n. 108 (GU Serie Generale n.181 del 30-07-2021 - Suppl. Ordinario n. 26).

Un'ulteriore spinta al settore è stata data con la Legge 27 aprile 2022, n.34, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali".

L'obiettivo dei provvedimenti è, fra gli altri, quello di definire il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ("PNRR"), dal Piano nazionale per gli investimenti complementari nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 ("PNIEC").

Tra i principi del provvedimento viene indicato che assume preminente valore l'interesse nazionale alla sollecita e puntuale realizzazione degli interventi inclusi nei succitati Piani.

Al fine di individuare le opere di cui al PNIEC, è stato inserito nella Parte Seconda del Decreto Legislativo, 3 aprile 2006, n. 152, il nuovo Allegato I-bis recante l'elenco delle opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC; tra queste rientrano i nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente relativamente a:

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 63 / 125
		Numero Revisione
		00

- generazione di energia elettrica, ossia impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici, solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;
- generazione di energia geotermica, ossia impianti geotermici, solare termico e a concentrazione, produzione di energia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, biometano, residui e rifiuti;
- produzione di carburanti sostenibili;
- infrastrutture e impianti per la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno;
- interventi di efficienza energetica (riqualificazione energetica, impianti CAR, impianti di recupero di calore di scarto);
- interventi di sviluppo sulla RTN e riqualificazione delle reti di distribuzione.

Tali opere, assieme a tutte le infrastrutture necessarie per raggiungere gli obiettivi della transizione energetica, ai sensi del nuovo articolo 7-bis, Testo Unico Ambiente, sono definite di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.

Va sottolineato che l'iniziativa consentirebbe di migliorare lo stato dei luoghi, caratterizzato da colture non di pregio, attraverso la realizzazione di un'opera di pubblico interesse, in quanto finalizzata alla produzione di energia da FER. L'opera, inoltre, sarebbe coerente con la destinazione d'uso dei terreni coinvolti, già perimetrati dal Piano Regolatore Comunale come "Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici".

Inoltre, il progetto non comporta consumo di suolo in quanto, relativamente all'impianto fotovoltaico, l'impermeabilizzazione è ridotta e completamente reversibile, e le opere sono temporanee ed amovibili e non implicano alcuna modifica alle caratteristiche pedologiche e strutturali del terreno. L'intervento inoltre prevede la piantumazione di filari arboreo-arbustivi e siepi perimetrali secondo il Prontuario allegato al PRGC, nonché il mantenimento a prato dell'intero ambito, il che consente la conservazione delle funzioni ecosistemiche.

6.2 Stato di fatto: descrizione

L'area d'intervento, ove è prevista la realizzazione del parco fotovoltaico, è sita in Comune di Aquileia in zona Bonifica IV Partita.

L'area in cui sarà realizzato il campo fotovoltaico è individuabile circa 2 km a ovest della SR 352, e lungo la SR UD 91 (ex SP 91).



Fig. 6.1: Localizzazione dell'area su un estratto CTR.

Il terreno oggetto dell'intervento è classificato dalla cartografia Corine Land Cover come "seminativo in area non irrigua", ed è posto in prossimità a "sistemi colturali e particellari complessi".

L'uso territoriale dell'area è quindi prettamente agricolo con coltivazioni non di pregio. Alla luce di queste osservazioni, si ritiene che l'intervento in oggetto andrà a migliorare lo stato dei luoghi, producendo energia elettrica da una fonte rinnovabile senza cambiare destinazione d'uso dei terreni, già perimetrato dal PRGC del Comune di Aquileia come "Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici".

La località IV Partita era già stata interessata dalla predisposizione di progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici, autorizzati tra il 2012 e il 2014, ma mai realizzati a causa delle modifiche avvenute in quegli anni sulla normativa relativa agli incentivi, a quel tempo indispensabili visto il costo delle apparecchiature.

I confini dell'area netta dell'impianto fanno riferimento a circa il 26% dell'intera superficie agricola perimetrata dal PRGC del Comune di Aquileia come "Ambito per insediamento di impianti fotovoltaici".

La sistemazione dell'area è costituita da appezzamenti di forma rettangolare, disposti "alla ferrarese", intervallati da piccoli scoli di irrigazione aventi direzione NO-SE ad interasse pari a circa 35 – 40 metri, che drenano l'area per immettersi poi nei numerosi canali di bonifica presenti nell'area. La superficie in oggetto è pianeggiante, omogenea lungo la linea di orizzonte, e posta tra i 0,5 e i -2 m s.l.m.m. Sono presenti nei pressi dell'ambito d'intervento alcune abitazioni rurali sparse, talvolta prossime ad edifici di competenza di aziende agricole, e un agriturismo.

Come si può vedere dall'elaborato "Cod059_FV_BPD_00058 - Corografia CTR con interferenze", l'ambito è caratterizzato dalla presenza di una linea elettrica Alta Tensione 132 kV, delle linee elettriche Media Tensione, e, lungo la SR UD 91, di una linea telefonica.



Figura 6.2: Coni visuali



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

6.3 Accessibilità alle aree di intervento ed elementi presenti



Figura 6.3: Principali direttrici di traffico

L'area oggetto d'intervento è facilmente raggiungibile attraverso l'uscita di Palmanova nell'autostrada A4 Venezia Trieste. Da qui, tramite la SR 352 "di Grado", che collega Udine a Grado, e la nuova SR 352 var, che permette di bypassare il centro di Cervignano del Friuli, si giunge dapprima a Terzo d'Aquileia e successivamente ad Aquileia, da dove prendendo la SR UD 91 si giunge all'area.

I confini delle proprietà coinvolte sono:

- Confine nord: canale Anfora per i sottocampi 1, 2, 3, 4 e 5, e la SR UD 91 per il sottocampo 6.
- Confine sud: SR UD 91 per i sottocampi 1, 2, 3, terreni agricoli per i sottocampi 4 e 5, e il canale Panigai per il sottocampo 6.
- Confine est: terreni agricoli per tutti i sottocampi, ad eccezione del 2 che confina con un piccolo scolo di proprietà di "Strade Fondiarie".
- Confine ovest: colture agricole per tutti i sottocampi, ad eccezione del sottocampo 1 che confina con la proprietà di un'azienda agricola, e del sottocampo 3 che confina con il piccolo scolo citato in precedenza.




- Campi fotovoltaici e sedime SE e SSE
- Comuni FVG
- Rilievo
- Linee Telecom interrato
- LINEE_TELECOM
- LINEE_ELETTRICHE
- AT
- MT
- CANALE_CANALETTE
- Google Hybrid

Figura 6.4: Elementi presenti nel contesto

6.4 Descrizione generale dell'opera

Nell'area in oggetto è prevista l'installazione di una serie di impianti fotovoltaici in base alla Variante n. 17 al PRGC del Comune di Aquileia. Dal punto di vista elettrico ogni campo fotovoltaico sarà costituito da due parti: una in corrente continua ed una in corrente alternata. La prima si estende dai moduli fotovoltaici fino agli inverter, la seconda dagli inverter fino all'allacciamento alla rete a 132 kV dell'elettrodotto "Planais-Belvedere" di TERNA.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 74 / 125
		Numero Revisione
		00

Sarà realizzata inoltre, a cura del produttore, una sottostazione AT con lo scopo principale di innalzare la tensione in uscita dagli inverter da 30kV a 132kV;

La sottostazione elettrica sorgerà nell'area compresa tra i Campi FV 1 e 2 (Foglio 5, mapp.n. 300) e sarà allacciata alla rete AT mediante una connessione entra/esce.

Il collegamento elettrico dei vari campi FV con la sottostazione avverrà mediante uso di cavi interrati a 30 kV di tipo elicoidale.

6.5 Caratteristiche progettuali

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede l'utilizzo di pannelli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale, est-ovest. Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato a delle zavorre in cls prefabbricato interrate.

Il numero di moduli totali impiegati sarà di 108.332, per cui considerando gli inseguitori da 56/28/14 pannelli ciascuno, le strutture necessarie saranno n. 1742 da 56, 244 da 28 e 282 da 14.

La potenza complessiva prevista è di 75,832 MWp¹; l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, che provvederanno a convertirla in corrente alternata, e dunque utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

Gli inverter saranno del tipo centralizzato, collocati lungo ogni singolo campo, in area non occupata dai pannelli e delimitata da strade opportunamente dedicate alla manutenzione dell'impianto; i prefabbricati presenti in loco ospiteranno gli inverter e le cabine di trasformazione da Corrente Continua a Corrente Alternata MT. La cabina MT di raccolta, la consegna, i locali vari dedicati al controllo ed alle Misure, nonché il box per gli uffici, saranno previsti all'interno della Sottostazione Elettrica.

L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Utente, a servizio di tutti gli impianti realizzati nell'Ambito, che si prevede di realizzare tra il campo 1 ed il campo 2 e che sarà collegata in antenna a 132 kV "Planais-Belvedere (T.23.404)"

¹ Ovvero MegaWatt Picco. Il kWp è l'unità di misura utilizzata per misurare la produzione di corrente elettrica degli impianti fotovoltaici. In base alla normativa IEC 904-3 del 1989 il valore deve indicare la potenza prodotta da un modulo o una cella fotovoltaica sottoposta alle seguenti condizioni, che sono standard:

- spettro pari a 1,5 AM;
- temperatura di cella pari a 25°;
- irraggiamento di 1000 W per metro quadrato.

ad una nuova Stazione Elettrica di Terna collegata in ENTRA – ESCI² all'elettrodotto 132 kV "Planais-Belvedere. Si rimanda ai paragrafi successivi per una descrizione dettagliata dell'opera. Quali strutture di supporto dei "tracker" verranno utilizzati pali circolari in acciaio ancorati ad un basamento in calcestruzzo.




Figura 6.5: Layout di progetto (Estratto tavola EG_01.04)

6.5.1 Scelte progettuali specifiche

I pannelli fotovoltaici prescelti sono marchiati CE e dotati di certificazione IEC 61215, sono bifacciali e saranno montati sulla struttura ad inseguimento monoassiale da 56, 28 e 14 moduli.

Le strutture prefabbricate che ospiteranno le cabine di campo avranno un'altezza di circa 3 m.

²Questa soluzione è la più usata ed è preferibile ad altre perché consente una maggiore flessibilità di esercizio da parte del gestore ed un migliore servizio all'utente in termini di continuità di esercizio.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 76 / 125
		Numero Revisione
		00

I locali utente presenti all'interno della Sottostazione avranno un'altezza di 3 m e una pianta di 21,5 x 3 m, mentre gli uffici infine avranno un'altezza di 3 m e una pianta di 12 x 6 m.

La configurazione elettrica sarà del tipo ad inverter centralizzato, di potenza varia tra 3000 kW e 4400 kW ciascuno, a seconda della configurazione del Campo.

Gli inverter sono della SMA mod. SC 3000/4000/4400 UP e presentano le seguenti peculiarità:

- monitoraggio della rete;
- linee di ingresso protette dai cortocircuiti mediante fusibili incorporati nella macchina;
- varistori di protezione dalle sovratensioni presenti sia sul lato DC che sul lato AC (corrente alternata);
- presenza di un circuito di protezione dall'immissione della componente continua in rete.

6.5.2 Scelta tecnologica

6.5.2.1 Pannelli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per il progetto sono Canadian Solar TOPBiHiKu7 700W o equivalenti e offrono ottime caratteristiche elettriche, con garanzia di prodotto pari a 12 anni e con andamento lineare della potenza garantita per 30 anni (potenza finale garantita 87.4%).

La tecnologia utilizzata che integra celle a wafer di silicio monocristallino TOPCON da 210 mm contribuisce ad aumentare l'efficienza del modulo (fino al 22,7%).

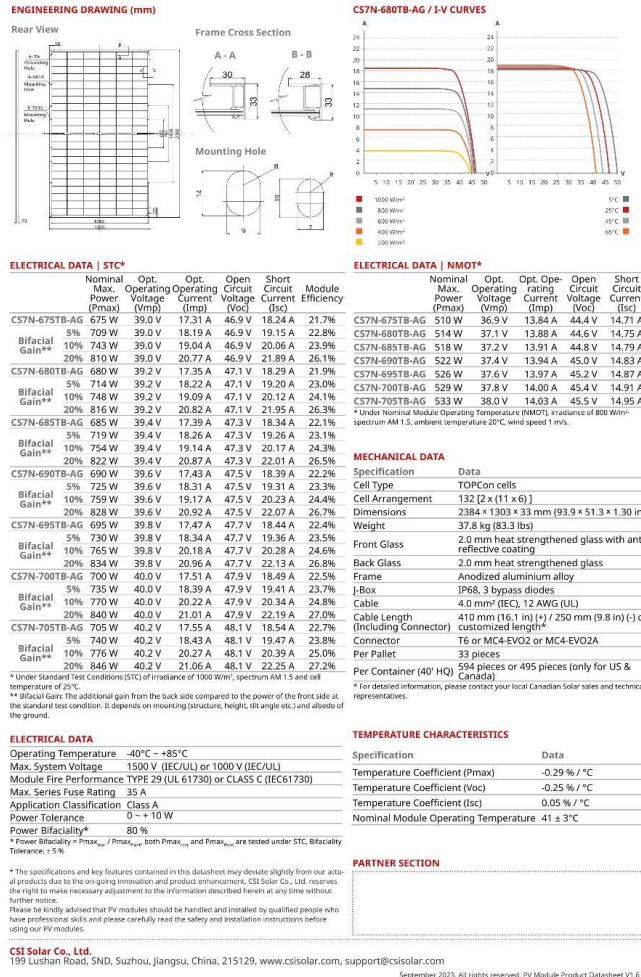



Figura 6.6: Scheda tecnica

La distanza dal suolo influisce sul rendimento del pannello perché una buona captazione della luce riflessa richiede uno spazio libero tra suolo e il retro del pannello. Si ha una crescita lineare con guadagno di produttività forte fino a 40 cm di distanza dal suolo ed un guadagno man mano inferiore all'aumentare della distanza.

Un aumento della distanza ("pitch") tra le file di pannelli favorisce una maggiore captazione dell'energia riflessa. Nel progetto in esame, il pitch è stato fissato a 5,50 m circa.

6.5.2.2 Tracker

I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare. La struttura è cioè in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole, con un angolo di rotazione che varia di +/- 55°.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 78 / 125
		Numero Revisione
		00

Il sistema di backtracking controlla e garantisce che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti. Quando l'angolo di elevazione del Sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata, l'ombreggiatura automatica tra le righe del tracker può ridurre l'output del sistema. La caratteristica chiave del prodotto risiede nell'ingegnerizzazione: una soluzione che utilizza componenti meccanici ampiamente disponibili (componenti in acciaio) ed elettronica per lavorare senza interruzioni con gli accessori "proprietary" del prodotto (articolazione di post-testine, motori che guidano i loro movimenti e una scheda elettronica di controllo che gestisce i motori).

Nel dettaglio la struttura utilizzata sarà del modello Convert o similari da 56,28,14 moduli.

L'utilizzo di supporto mobile ad inseguimento permette di ottimizzare la captazione della radiazione solare garantendo che i pannelli siano sempre esposti in maniera ottimale verso il sole durante tutto l'arco della giornata. Questo significa che il parco fotovoltaico non è un impianto "statuario", bensì con una conformazione mutevole.

6.5.2.3 Inverter centralizzato

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. I pannelli vengono collegati ad un inverter secondo dei raggruppamenti detti "stringhe".

Per l'impianto in progetto è prevista l'installazione di gruppi di conversione e trasformazione in grado di gestire le diverse potenze di ingresso dal generatore fotovoltaico. I prodotti che verranno utilizzati in fase realizzativa sono del tipo centralizzato marca SMA o similari.

Questo modello di inverter è dotato di una gestione intelligente con una messa in servizio e aggiornamento firmware da remoto, una funzione di scansione curva IV con diagnosi, e una tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa.

È caratterizzato, inoltre, da Protezione IP 66 e classe C5 anticorrosione.

Per la potenzialità globale dell'impianto è prevista l'installazione di 20 inverter centralizzati in container completi di sezione di trasformazione in MT a 30 kV.

Gli inverter saranno installati all'interno di Cabine prefabbricate (o container) come da posizione indicata negli elaborati grafici.

6.5.2.4 Skid di trasformazione MT/BT ed inverter

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà, come visto sopra, trasformata dall'inverter ed immessa sulla rete di media tensione.

Gli inverter però forniscono un livello di tensione non adeguato alla rete per cui si ricorrerà ad un trasformatore MT/BT per poter portare il livello di tensione a quello desiderato (30 kV, nel progetto in questione).

I trasformatori previsti sono ubicati all'interno di appositi "skids" che rappresentano una soluzione compatta ed adattabile alle esigenze di progetto, con una tecnologia "plug&play".


Tale skid, fornito pre-assemblato, per una rapida installazione sul campo, è una piattaforma in acciaio che integra tutte le apparecchiature BT e MT, nonché il trasformatore di potenza ed il suo serbatoio dell'olio.

Tale soluzione è corredata da tutti gli elementi necessari per una conversione da MT a AT.

Il trasformatore MT/BT sarà trifase, con avvolgimenti immersi in olio ermeticamente chiusi, adatto ad installazione all'esterno.



Figura 6.7: Rappresentazione skid di trasformazione

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 80 / 125
		Numero Revisione
		00

6.5.2.5 *Trafoformatore AT/MT*

Si riportano di seguito le caratteristiche principali dei trasformatori AT/MT proposti.

Caratteristiche trasformatore AT/MT:

Potenza: 40/50 MVA

Raffreddamento: ONAN/ONAF

Tensioni: 150 kV

Frequenza: 50 Hz

Gruppo Vettoriale: YNd11

Peso: 65.000 Kg

Massa Olio: 17.400 Kg

Altre informazioni verranno definite in fase esecutiva.

6.5.2.6 *Cavidotti*

La gestione delle connessioni elettriche tra i pannelli fotovoltaici e gli inverter avviene tramite la posa di cavidotti interrati.

Per il dimensionamento delle linee solari ai pannelli, si è scelto di utilizzare cavi unipolari flessibili stagnati, con isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Per il dimensionamento delle linee MT, si è scelto di impiegare terne di cavi disposti a trifoglio in alluminio, tipo ARG7H1RNRX - 18/30 kV. Ciò non esclude la possibilità di utilizzare in fase esecutiva, altra tipologia di cavo, qualora quella scelta non fosse disponibile su mercato.

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 0,70/0,80 m per le linee BT e 1,20/1,35 m per le linee MT e larghezza per ogni cavidotto pari a 40/50 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker.

6.5.2.7 *Cabine elettriche*

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. o messe in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate, con porta di accesso e griglie di

aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.



Figura 6.8: Foto esempio di cabina elettrica

Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva.


L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo B450C.

Le pareti esterne, dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

6.5.2.8 Piste di accesso

Tutti i sottocampi fotovoltaici avranno un apposito accesso, lungo la SR UD 91. Saranno serviti inoltre da una pista perimetrale, che avrà la stessa stratigrafia della viabilità interna, utile al controllo

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina
		82 / 125
		Numero Revisione
		00

ed alle operazioni di manutenzione straordinaria, realizzata con una stesura semplice di misto granulare anidro avente spessore di 10 cm.

Lungo questa pista si prevede l'installazione del sistema di videosorveglianza, costituito da pali zincati posti ogni 40 m sui quali vengono montate le telecamere di sorveglianza.

La pista consente l'accesso alle cabine di campo e la gestione delle strutture dei pannelli, nonché ospita tutta l'impiantistica interrata di collegamento tra pannelli e trasformatori di campo e quindi le linee dalle cabine di campo alla cabina di consegna.

Le strade interne saranno progettate e realizzate considerando una larghezza minima di 5 metri e una adeguata pendenza trasversale.

Il raggio di curvatura minimo sarà adeguato alla mobilitazione di tutti i materiali durante la fase di costruzione, nonché durante le fasi di funzionamento e manutenzione.

In fase di cantiere saranno individuate e preparate opportune aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali, saranno segnalate e opportunamente delimitate con rete di cantiere. Saranno previste idonee piazzole di sosta nelle aree delle cabine.

6.5.3 Producibilità

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale evitando fenomeni di ombreggiamento.

L'impianto ha una potenza totale pari a 75 832.400 kW e una produzione di energia annua pari a 115 189 415.60 kWh (equivalente a 1 519.00 kWh/kW), derivante da 108 332 moduli che occupano una superficie di 336 479,19 m².

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

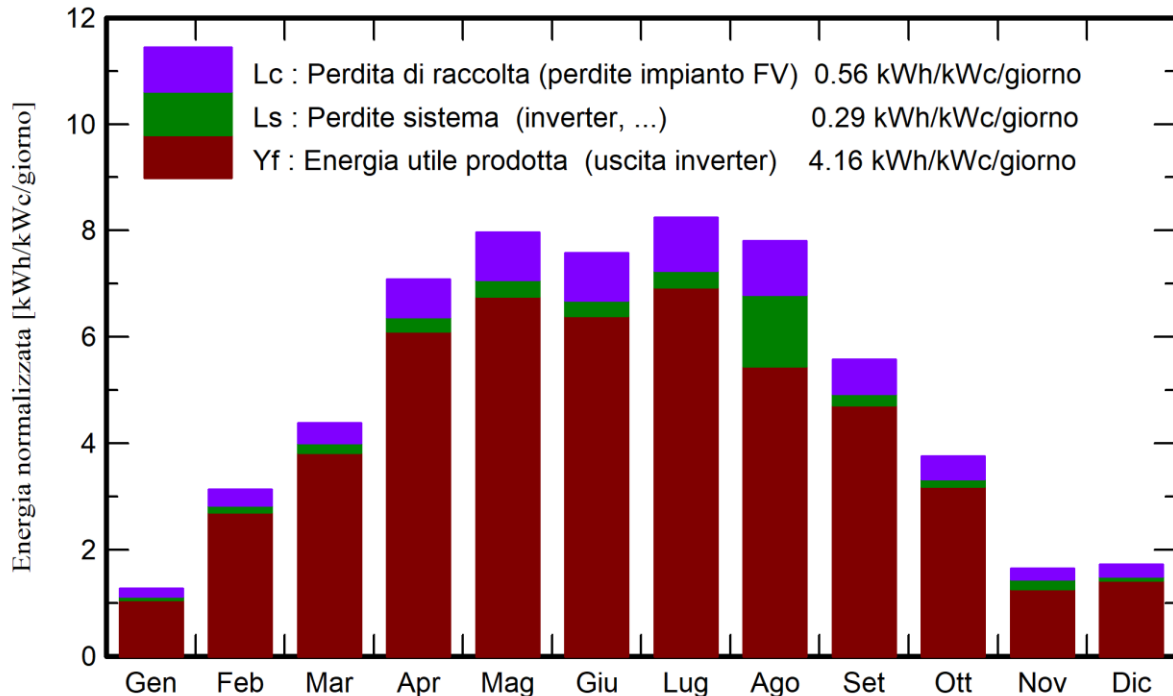


Figura 6.9: Energia prodotta mensilmente


6.5.4 Connessione alla rete elettrica

La potenza complessiva prevista è di 75,832 MWp³; l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, che provvederanno a convertirla in corrente alternata. L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Utente, a servizio di tutti gli impianti realizzati nell'Ambito, che si prevede di realizzare tra il campo 1 ed il campo 2 e che sarà collegata in antenna a 132 kV "Planais-Belvedere (T.23.404)" ad una nuova Stazione Elettrica di Terna collegata in ENTRA – ESCI⁴ all'elettrodotto 132 kV "Planais-Belvedere.

³Ovvero MegaWatt Picco. Il kWp è l'unità di misura utilizzata per misurare la produzione di corrente elettrica degli impianti fotovoltaici. In base alla normativa IEC 904-3 del 1989 il valore deve indicare la potenza prodotta da un modulo o una cella fotovoltaica sottoposta alle seguenti condizioni, che sono standard:

- spettro pari a 1,5 AM;
- temperatura di cella pari a 25°;
- irraggiamento di 1000 W per metro quadrato.

⁴Questa soluzione è la più usata ed è preferibile ad altre perché consente una maggiore flessibilità di esercizio da parte del gestore ed un migliore servizio all'utente in termini di continuità di esercizio.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 84 / 125
		Numero Revisione
		00

6.5.5 Cavidotti di connessione

Come riportato nel paragrafo 6.5, l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, tramite cavidotti interrati, che provvederanno a convertirla in corrente alternata, e dunque utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

Per il dimensionamento delle linee solari ai pannelli, si è scelto di utilizzare cavi unipolari flessibili stagnati, con isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Per il dimensionamento delle linee MT, si è scelto di impiegare terne di cavi disposti a trifoglio in alluminio, tipo ARG7H1RNRX - 18/30 kV. Ciò non esclude la possibilità di utilizzare in fase esecutiva, altra tipologia di cavo, qualora quella scelta non fosse disponibile su mercato.

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 0,70/0,80 m per le linee BT e 1,20/1,35 m per le linee MT e larghezza per ogni cavidotto pari a 40/50 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker.

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 1,20 m e larghezza per ogni cavidotto pari a 40 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker.

Eventuali attraversamenti con infrastrutture e servizi presenti nella strada provinciale saranno gestiti rispettando le distanze minime imposte dalle normative, eventuali prescrizioni dettate dagli enti gestori e buone pratiche costruttive. In particolare come da disposizioni CEI 11-17 l'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi o a servizi di posta pneumatica non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze ≥ 1 m dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito.

Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione è superiore a 0,50 m.

Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura.

È prevista la posa del cavo di fibra ottica.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Cod059_FV_BPD_00059 - Tipici attraversamenti infrastrutture e servizi".

Di seguito, a titolo esemplificativo si riporta un estratto del sopracitato elaborato.

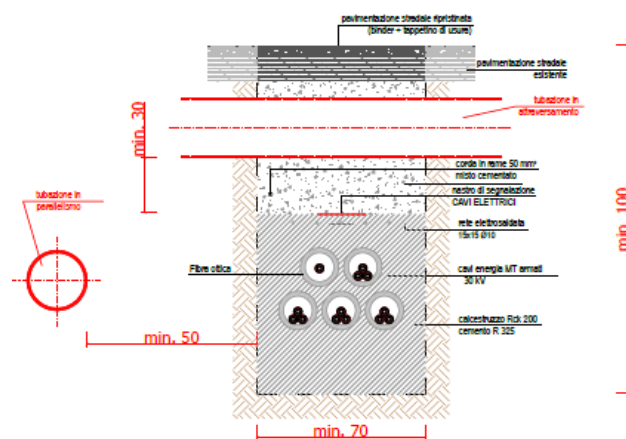



Figura 6.10: Estratto di "Tipologico interferenza con acquedotto - Caso tipo di posa su strada asfaltata"

6.5.6 Elettrodotti

Sull'area è presente una linea aerea della rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN), la linea A.T. 132 KV "Planais-Belvedere (T.23.404)", gestita da Terna SpA. Sull'area insistono anche delle linee MT il cui gestore è e-distribuzione.

La linea A.T. attraversa l'area in direzione nord-ovest/sud-est e verrà collegata in configurazione ENTRA-ESCI alla sottostazione elettrica per immettere l'energia prodotta in rete e verrà deviata per non interferire con le aree d'impianto.

	ID Documento Committente	Pagina 86 / 125
	Cod059_FV_BGR_00079_00	Numero Revisione
		00

La linea M.T., invece, attraversa l'area pressappoco lungo la direttiva Est-Ovest e verrà interrata e deviata per non interferire con le aree d'impianto (da Ovest del campo 2 ad est del campo 6, seguendo i perimetri di proprietà).

Per ulteriori dettagli si veda elaborato” Cod059_FV_BPD_00058 - Cartografia CTR con interferenze”.

L'intervento in progetto risulta pertanto compatibile con tali preesistenze.

6.6 Impianto di illuminazione, di videosorveglianza, recinzione perimetrale

L'impianto FV prevederà un sistema per garantire la sicurezza contro intrusioni non autorizzate. Il primo passo sarà quello di installare un sistema di antintrusione perimetrale. Inoltre, sarà installato un sistema TVCC dotato di sistema di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia (ottica e termica) ad alta risoluzione che consentiranno di monitorare in tempo reale, sia in orario diurno sia in notturna, il perimetro e telecamere standard di tipo dome per il monitoraggio delle aree di maggior interesse impiantistico e degli accessi.

6.6.1 Illuminazione

Si utilizzeranno delle apparecchiature 'full-cut-off' o 'fully shielded' (totalmente schermati) ovvero apparecchi di illuminazione che una volta installati non emettano luce sopra un piano orizzontale passante per il centro della lampada.

L'altezza degli apparecchi sarà ridotta – compatibilmente con le esigenze di sicurezza – e l'illuminazione sarà diretta al suolo, distanziando inoltre in modo adeguato le fonti luminose in modo da garantire un'adeguata illuminazione senza aumentare i punti di luce.


Date queste misure, la situazione in fase di esercizio non sarà tale da provocare un reale disturbo sulla componente considerata e si ritiene quindi che l'impatto sia nullo.

L'impianto di illuminazione normalmente rimane spento ed entrerà in funzione solo in caso di intrusione.

In tal modo verrà così ridotto al minimo l'inquinamento luminoso prodotto.

In linea generale, saranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso (Institute of Lighting Engineers, 2005):

- Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto;
- Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto;

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 87 / 125
		Numero Revisione
		00

- Verranno abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa, a fine turno (un livello più basso di illuminazione sarà comunque sufficiente ad assicurare adeguati livelli di sicurezza);
- Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

6.6.2 Videosorveglianza

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un impianto di videosorveglianza costituito da telecamere fisse, installate lungo il perimetro dei vari campi e nelle aree della sottostazione elettrica.

Il progetto propone l'utilizzo di camere ad alta risoluzione ad inquadratura fissa, dotati di caratteristiche di resistenza anti-vandalismo, di visione notturna e con grado di protezione IP65-66. L'infrastruttura di rete che si andrà a realizzare, è di tipo wireless (HiperLan a 5,4GHz) e consentirà la distribuzione e l'accesso ai flussi video della Sala Controllo, dove saranno installati:

- monitor per la visualizzazione delle camere;
- apparati di elaborazione immagini e dati;
- apparati di archiviazione filmati registrati ed in presa diretta.

Non esistono altre sorgenti luminose notturne di significativo interesse, a parte le lampade LED montate sulle cabine presenti all'interno dell'impianto, anch'esse programmabili in posizione off nell'esercizio nominale della centrale fotovoltaica.


6.6.3 Recinzione

La recinzione sarà realizzata mediante pali metallici infissi nel terreno con una altezza fuori terra pari a 2 m e lunghezza d'infissione pari a 1,20 m, senza l'impiego di cemento. Inoltre, ogni 100 m sarà presente uno spazio libero verso terra di altezza pari a 20 cm e larghezza almeno di 1 m, al fine di consentire i passaggi della piccola fauna selvatica. Dovrà crearsi un idoneo irrigidimento della rete nella zona di passaggio della fauna.

Gli elementi relativi ai cancelli d'accesso saranno progettati considerando le caratteristiche del suolo e le normative vigenti.

6.7 Sistemazione idraulica

Si riportano in questa sezione degli stralci dello studio idraulico generale riportato dettagliatamente nell'elaborato "Cod059_FV_BGR_00009 – Studio idraulico generale".

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 88 / 125
		Numero Revisione
		00

6.7.1 Rete idraulica stazione elettrica e sottostazione elettrica

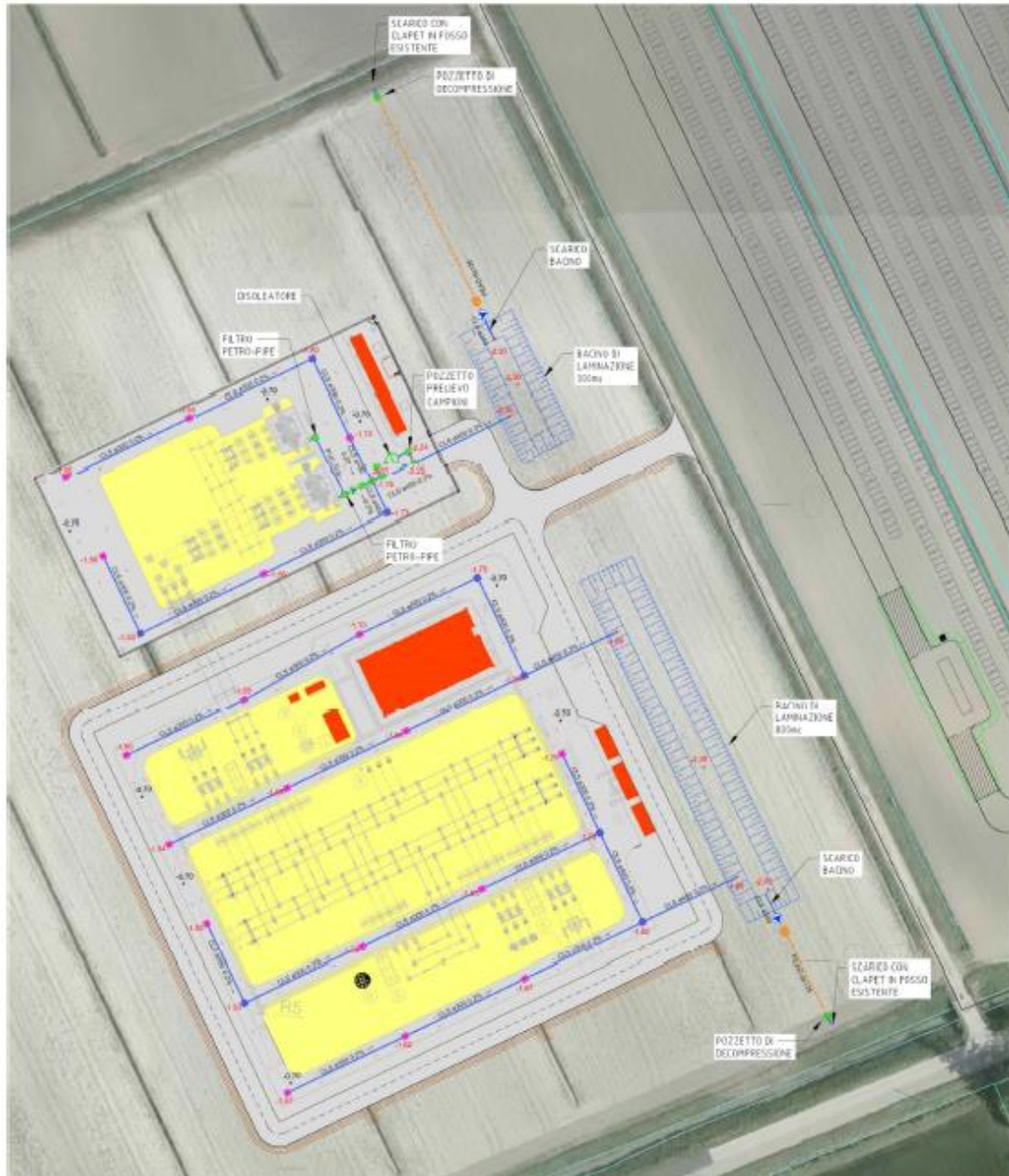
L'area occupata dalla stazione elettrica (S.E.) e dalla sottostazione elettrica (S.S.E.) sarà realizzata a ridosso della strada SR UD 91.

L'area sarà costituita da diversi settori, evidenziati nella figura seguente in colore giallo, pavimentati con ghiaia nei quali saranno situati interruttori, deviatori e trasformatori; il resto della superficie, costituita dalle viabilità di accesso ai vari settori e dagli edifici di servizio, sarà impermeabile.

Le aree della S.E. e S.S.E. saranno dotate ciascuna di una rete di drenaggio indipendente. Ogni rete confluirà in un bacino di laminazione ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica. La portata sarà restituita al recettore mediante impianti di sollevamento tarati in modo tale da convogliare una portata inferiore a quella drenata dalla superficie agricola attuale, evitando in tal modo di aggravare i canali consortili.

Pur non risultando una prescrizione normativa per il caso in esame, per la sola S.S.E. precauzionalmente si prevede l'installazione di un impianto di trattamento in continuo delle acque di prima pioggia prima dello scarico nel bacino di laminazione.


I trasformatori presenti nella S.S.E. saranno dotati alla base di vasche di contenimento a tenuta per la raccolta di eventuali sversamenti di olio. Le acque meteoriche ivi accumulate saranno convogliate allo scarico previo idoneo trattamento.



Sottostazione. Planimetria di progetto.

6.7.2 Descrizione rete di drenaggio

La rete in progetto sarà costituita da tubi in calcestruzzo di diametro minimo pari a DN300 mm, in ottemperanza alla Circolare Ministero LL.PP. 7 gennaio 1974, n. 11633, la quale prescrive per le fognature meteoriche il diametro minimo di 300 mm. I tratti terminali saranno realizzati con tubi DN 400 mm sempre in calcestruzzo.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 90 / 125
		Numero Revisione
		00

Le caditoie saranno realizzate in linea con le tubazioni mediante pozzetti in calcestruzzo prefabbricati delle dimensioni interne pari a 60X60 cm, dotate alla sommità di griglie in ghia sferoidale GS500 EN 1563 con classe di resistenza D400 secondo UNI EN124.

Al fine di agevolare eventuali operazioni di pulizia sono stati previsti negli incroci e nelle curve pozzetti di dimensione interna 80X80 cm.

Al fine di garantire l'invarianza idraulica in ottemperanza al "Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio di invarianza idraulica di cui all'art. 14, comma 1, lettera K della LR 29.04.2015 n.11", le reti di drenaggio della S.E. e della S.S.E. scaricheranno le portate sul lato est dell'opera in bacini di laminazione separati, rispettivamente di volume pari a 800 m3 e 300 m3. Si rimanda alla relazione dedicata allegata al presente studio per maggiori dettagli.

Lo scarico di fondo di ciascun bacino di laminazione sarà connesso ad una stazione di sollevamento dotata di pompe con portata pari a 10 l/s.

Il recapito avverrà in pressione nei fossi limitrofi all'area di intervento mediante tubazioni in PEAD DN 125 PN 10.

6.7.3 Acque di prima pioggia

[...]

6.7.3.1 Acque di prima pioggia S.S.E.


Nel caso in esame, si prevede l'installazione di un impianto di trattamento in continuo in luogo all'accumulo, così da evitare l'installazione di un ulteriore impianto di sollevamento in aggiunta a quelli previsti.

6.7.4 Acque dilavamento trasformatori

Nell'area della S.S.E. saranno presenti due trasformatori, ciascuno dotato di una vasca di raccolta. La vasca del trasformatore avrà nella parte superiore uno strato di 30 cm di misto di ghiaia di pezzatura 40/60 mm con funzione di barriera spezza fuoco (in caso di incidente l'olio percola attraverso lo strato ed un'eventuale fiamma viene soffocata e non incendia tutto l'olio); tale strato di ghiaia sarà sostenuto da un grigliato metallico opportunamente dimensionato e sostenuto.

Le pareti interne ed il fondo della vasca saranno trattate con resine epossidiche antiolio e antiacido; le pareti esterne della vasca contro terra saranno trattate con emulsione bituminosa.

[...]

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 91 / 125
		Numero Revisione
		00

6.7.5 Drenaggio dei campi

Per quanto concerne la rete di drenaggio esistente caratterizzata da scoline, fossi e canali di bonifica, il progetto non prevede modifiche se non nei tratti interferenti con la viabilità interna al parco fotovoltaico nei quali è stata prevista la tombinatura delle scoline per permettere il passaggio dei mezzi di manutenzione. È stata comunque prevista una risagomatura delle medesime anche ai fini di migliorare la capacità di invaso della rete di deflusso ai fini dell'invarianza idraulica. Si rimanda alla relazione di invarianza idraulica allegata per maggiori dettagli.

Le figure seguenti rappresentano la risoluzione delle interferenze tra viabilità interna e rete secondaria di fossi e scoline.

Sono state previste due tipologie di tombinatura: una relativa ai tratti lasciati in terra inverdita e una relativa ai passaggi sopra le scoline che prevedono la pavimentazione.

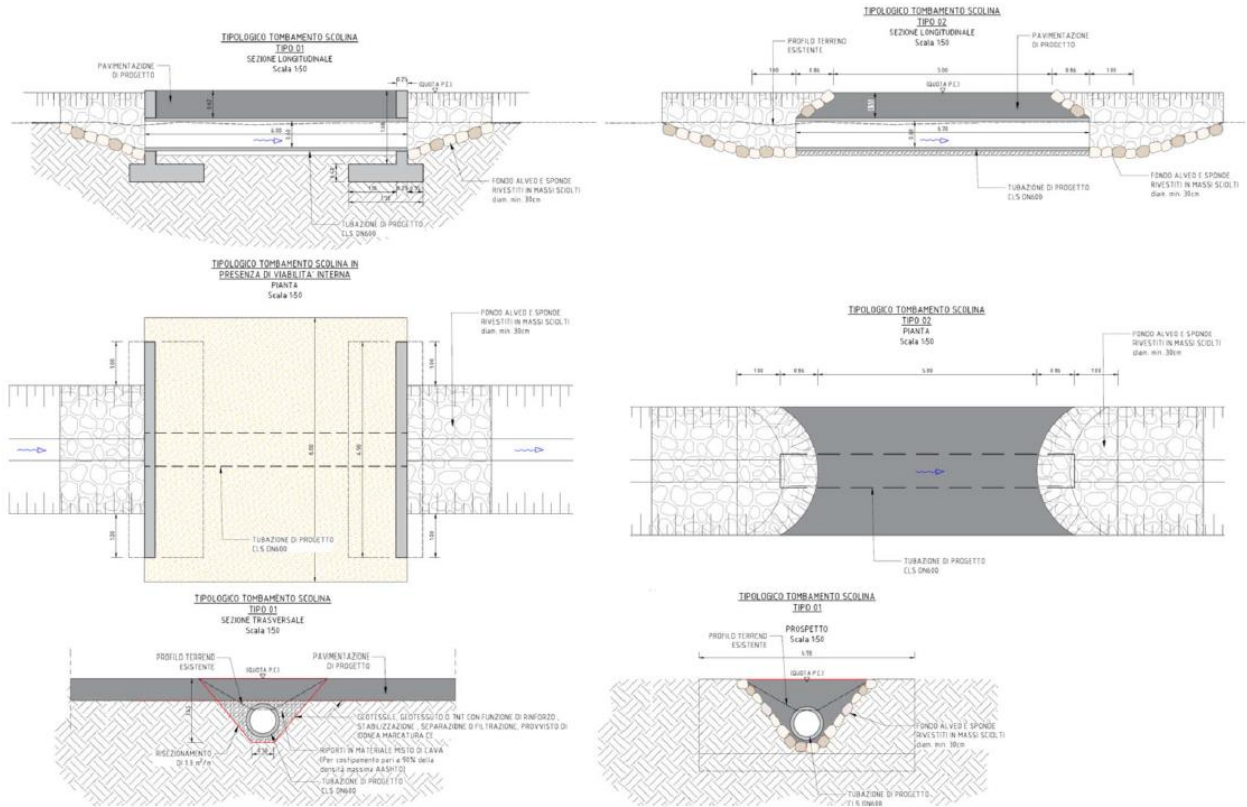
In generale, gli attraversamenti sono presenti in punti dove non è prevista la realizzazione del pacchetto stradale ma solo il terreno inerbito. In questi casi, la tombinatura è stata prevista con un tubo DN 600 mm in calcestruzzo; sono, inoltre, stati previsti degli imbocchi e sbocchi in terra sagomati e rivestiti con massi di diametro medio pari a 30 cm. È comunque garantita la larghezza minima di passaggio pari a 5m.

Stante la modesta altezza delle scoline, al fine di garantire il ricoprimento minimo sopra il cielo della condotta, ai fini della resistenza statica della medesima, è stato previsto un abbassamento del fosso in prossimità dell'attraversamento con delle rampe di imbocco e sbocco rivestite in massi di diametro medio pari a 30 cm.

In corrispondenza dell'accesso alla S.S.E. e alla S.E., si prevede, invece, di realizzare l'attraversamento con sezione rinforzata: la tombinatura del fosso è prevista con un tubo DN 600 mm in calcestruzzo posato tra due muri d'ala a sostegno del pacchetto stradale della viabilità interna, in materiale granulare stabilizzato con legante naturale, garantendo, anche in questo caso, una larghezza minima di passaggio pari a 5 m. È prevista, inoltre, la posa di un geotessile alla base del fosso e il rinfiacco della condotta con materiale misto cava fino alla base del pacchetto stradale di progetto.

Anche in questo caso, è previsto l'abbassamento dello scorrimento del fosso in corrispondenza dell'attraversamento per garantire un ricoprimento minimo della condotta tale da non compromettere la resistenza statica della condotta.

La figura seguente rappresenta le due tipologie di attraversamento previste.



Tombinatura scoline e fossi privati

6.7.6 Interferenze idrauliche con la rete di bonifica

Le interferenze con la rete di canali consortile è limitata ai passi carrai necessari ad accedere ai campi 1,2,3,4, e 5 che risultano interferenti con un canale di bonifica di classe IV lungo la SP 91.



Tombinatura scoline e fossi privati

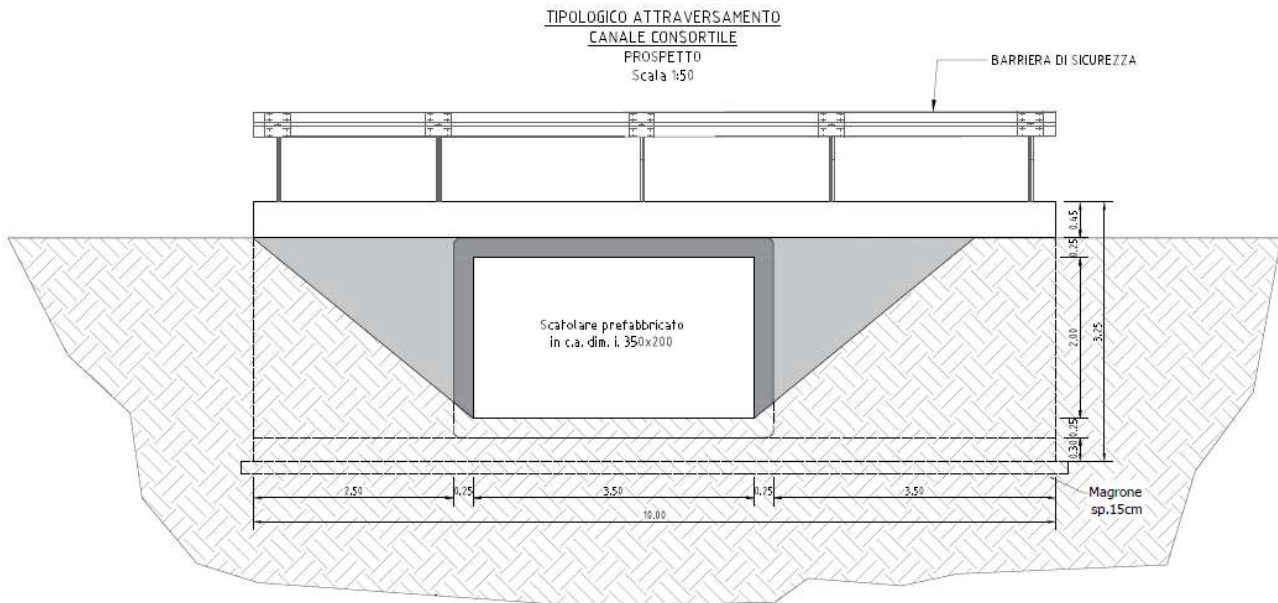
La figura seguente rappresenta l'accesso al campo 1.



Accesso campo 1 esistente

È previsto il rifacimento di tutti gli attraversamenti esistenti dei canali consortili di accesso ai campi attraverso l'installazione di scatolari con sezione utile 350x200 cm.

In figura è riportata la sezione tipologica degli attraversamenti.



6.7.7 Studio invarianza idraulica

Di seguito vengono riportati alcuni stralci dello studio di invarianza idraulica dell'elaborato "Cod059_FV_BGR_00009 – Relazione tecnica idraulica".


6.7.7.1 Campi fotovoltaici

L'installazione dei pannelli si articola su 6 unità topografiche separate che non vanno ad interrompere alcuna viabilità interpodere né alcun fosso di scolo esistente. Inoltre, l'installazione non andrà a modificare l'attuale uso del suolo. Lo sgrondo delle acque meteoriche risulterà quindi invariato rispetto alla situazione ante operam.

[...]

6.7.7.2 Caratteristiche della rete di drenaggio

Per quanto concerne la rete di drenaggio esistente caratterizzata da scoline e canali di bonifica, il progetto non prevede modifiche se non nei tratti interferenti con la viabilità interna al parco fotovoltaico nei quali è stata prevista la tombinatura delle scoline per permettere il passaggio dei mezzi di manutenzione. È stata comunque prevista una risagomatura delle scoline ai fini di migliore

 iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 95 / 125
		Numero Revisione
		00

la capacità di invaso della rete e soddisfare i volumi per l'invarianza idraulica, come si vedrà in seguito.

6.7.7.3 *Stazione elettrica e Sottostazione elettrica*

[...]

Attualmente, il terreno oggetto dell'intervento è classificato dalla cartografia Corine Land Cover come "seminativo in area non irrigua", ed è posto in prossimità a "sistemi colturali e particellari complessi". L'uso territoriale dell'area è quindi prettamente agricolo. A seguito dell'intervento, l'area sarà costituita da diversi settori, evidenziati nella figura seguente in colore giallo, pavimentati con ghiaia nei quali saranno situati interruttori, deviatori e trasformatori. Il resto della superficie, costituita dalle viabilità di accesso ai vari settori e dagli edifici di servizio, sarà impermeabile.

6.7.7.3.1 *Caratteristiche della rete di drenaggio*

La S.E. e la S.S.E. saranno dotate ciascuna di una rete di drenaggio indipendente che confluirà in due bacini di laminazione dedicati ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica. La portata sarà restituita al recettore mediante pompe di sollevamento tarate in modo tale da convogliare una portata inferiore a quella drenata dalla superficie agricola attuale, evitando in tal modo di aggravare i canali consortili. La rete in progetto sarà costituita da tubi in calcestruzzo di diametro minimo pari a DN300 mm, in ottemperanza alla Circolare Ministero LL.PP. 7 gennaio 1974, n. 11633, la quale prescrive per le fognature meteoriche il diametro minimo di 300 mm. I tratti terminali saranno realizzati con tubi DN 400 mm sempre in calcestruzzo.

Le caditoie saranno realizzate in linea con le tubazioni mediante pozzetti in calcestruzzo prefabbricati delle dimensioni interne pari a 60X60 cm, dotate alla sommità di griglie in ghia sferoidale GS500 EN 1563 con classe di resistenza D400 secondo UNI EN124.

Al fine di agevolare eventuali operazioni di pulizia sono stati previsti negli incroci, nelle curve e lungo le dorsali principali pozzetti di dimensione interna 80X80 cm.

6.7.7.4 *Misure di compensazione*

La determinazione dei volumi compensativi atti a garantire il principio di invarianza idraulica è stata eseguita per ciascun campo e per la sottostazione indipendentemente.

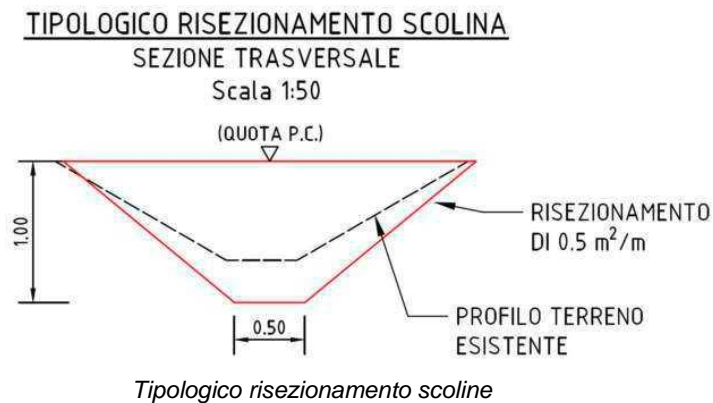
Campi fotovoltaici

Come riportato in Tabella, i volumi da garantire nel caso dei campi fotovoltaici variano da 50 ad 67 mc/ha; i valori maggiori corrispondono ai bacini di estensione minore, per i quali la riduzione del tempo di corrivazione risulta più significativa.

Il volume di compensazione verrà garantito mediante approfondimento e ricalibratura delle scoline,

mantenendo inalterata l'uscita calibrata nei canali consortili.

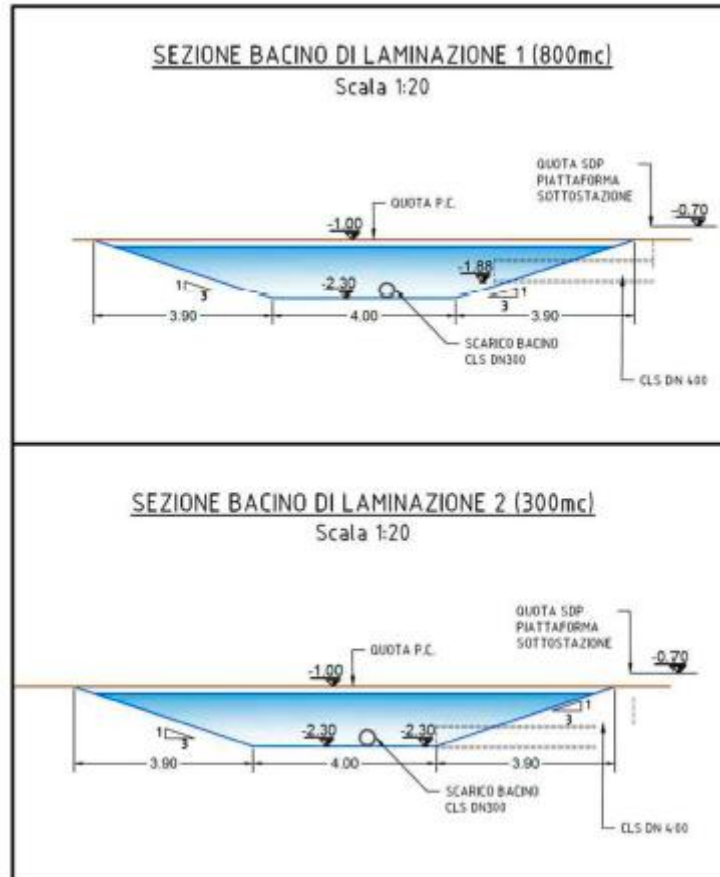
Si prevede un approfondimento delle scoline di 20-30 cm rispetto alla situazione esistente, garantendo così, a favore di sicurezza, un incremento della sezione di circa 0.5 mq, corrispondente ad un volume di compensazione dell'ordine di 120-150 mc/ha. Figura seguente.



Stazione elettrica e sottostazione elettrica

I volumi di compensazione di calcolo per la S.E. e la S.S.E. risultano rispettivamente di 702 e 209 mc.

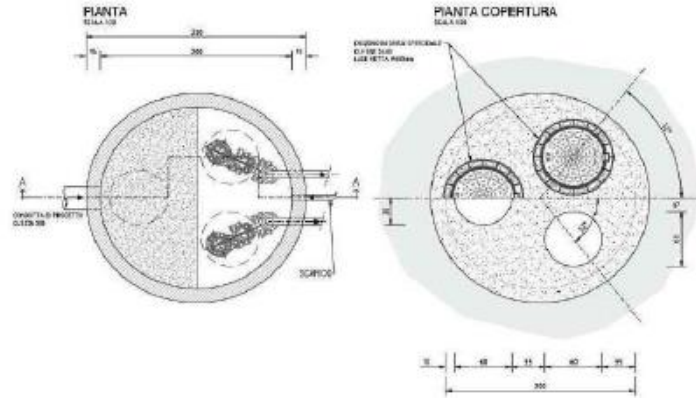
Si prevede di realizzare due distinti bacini di laminazione sul lato est dell'opera di volume pari a 800 mc per la S.E. e 300 mc per la S.S.E., con profondità di 1,3 m e pendenza delle sponde 1:3, Figura seguente, al fine di limitarne la profondità, vista la presenza della falda (dalle prove nell'intorno dell'area di intervento rilevata a -1.4m dal p.c.) e per facilitare l'accesso ai mezzi per la manutenzione.



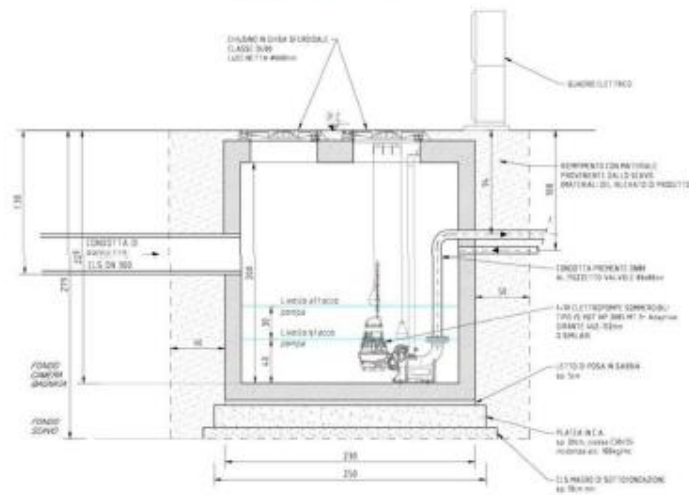
La portata drenata dalla S.E. e dalla S.S.U. sarà restituita al recettore finale in pressione mediante stazioni di sollevamento, previa laminazione in vasca in terra ai fini di garantire il principio dell'invarianza idraulica. A monte del sollevamento è prevista la camera di manovra, con dimensioni in pianta 150x150 cm e 150 cm di profondità. Prima dell'uscita dalla camera si prevede il pezzo speciale cartella in PEAD per passare dal DN80 in acciaio al DN125 in PEAD della condotta premente. La vasca della stazione di sollevamento sarà realizzata con una vasca di forma circolare con diametro interno pari a 2 m e altezza interna sempre di 2 m.

Le figure seguenti rappresentano la configurazione prevista per la stazione di sollevamento e la camera di manovra.

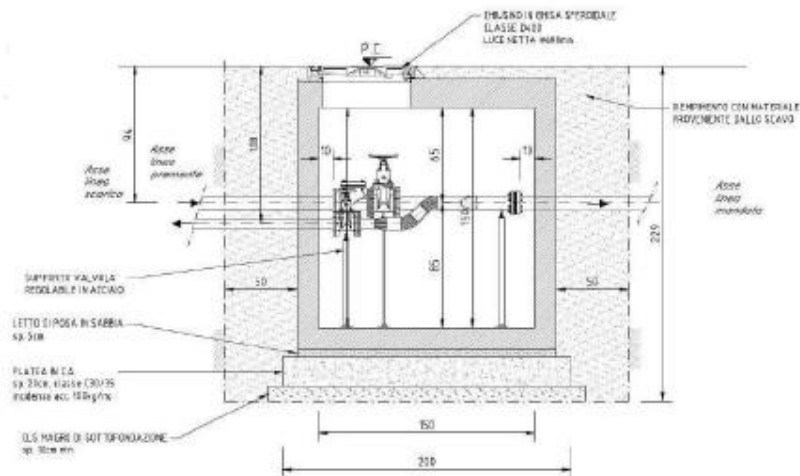
SOLLEVAMENTO




Stazione di sollevamento - Pianta



Stazione di sollevamento - Sezione



Camera di manovra - Sezione

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 99 / 125
		Numero Revisione
		00

6.7.7.5 Conclusioni dello studio

[...]

Per quanto riguarda i campi fotovoltaici, l'installazione non andrà a modificare l'attuale uso del suolo. Lo sgrondo delle acque meteoriche risulterà quindi invariato rispetto alla situazione ante operam. La stazione elettrica (S.E.) e la sottostazione elettrica (S.S.E.) prevederanno zone inghiaiate e zone impermeabili. Le aree saranno dotate di reti di drenaggio realizzata con tubazioni in calcestruzzo.

[...]

Per ogni bacino individuato sono stati determinati gli idrogrammi di piena nelle condizioni ante e post-intervento, ottenuti assegnando in input uno ietogramma di tipo Chicago.

Dal confronto degli idrogrammi in uscita da ciascun bacino prima e dopo l'intervento in progetto, sono stati determinati i volumi di laminazione necessari a garantire l'invarianza idraulica.


Nel caso dei campi fotovoltaici, nel rispetto dell'invarianza idraulica, la portata in uscita corrisponde a quella scaricata nella condizione pre-intervento. Nel caso della S.E. e della S.S.E., invece, si prevede di garantire il volume di compensazione mediante la realizzazione di bacini in terra; la portata drenata dalle due aree sarà restituita al recettore finale in pressione mediante stazioni di sollevamento dotate di pompe con portata pari a 10 l/s, molto inferiore a quella drenata dalla superficie agricola attuale.

Per quanto riguarda i campi fotovoltaici, i volumi da garantire per il rispetto dell'invarianza idraulica variano da 50 ad 67 mc/ha. Il volume di compensazione verrà garantito mediante approfondimento e ricalibratura delle scoline, mantenendo inalterata l'uscita calibrata nei canali consortili.

Dividendo il volume richiesto per la lunghezza delle scoline di ciascun campo, si ottiene l'incremento di sezione delle scoline che dev'essere garantito mediante ricalibratura delle stesse. I valori variano da 0.13 a 0.32 mq, con un valore medio di 0.20 mq. Si prevede un approfondimento delle scoline di 20-30 cm rispetto alla situazione esistente, garantendo così, a favore di sicurezza, un incremento della sezione di circa 0.5 mq.

I volumi di compensazione di calcolo per la S.E. e la S.S.E. risultano rispettivamente di 702 e 209 mc. Si prevede di realizzare due distinti bacini di laminazione sul lato est dell'opera di volume pari a 800 mc per la S.E. e 300 mc per la S.S.E., con profondità di 1,3 m e pendenza delle sponde 1:3, al fine di limitarne la profondità, vista la presenza della falda e per facilitare l'accesso ai mezzi per la manutenzione.

Gli scarichi di fondo delle vasche di laminazione saranno connessi a due stazioni di sollevamento dotate di pompe con portata pari a 10 l/s ciascuna. Il recapito avverrà in pressione nei fossi limitrofi. Il tempo di svuotamento dei bacini risulta inferiore alle 48 ore.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 100 / 125
		Numero Revisione
		00

6.7.8 Verifica compatibilità idraulica

Di seguito vengono riportati alcuni stralci della verifica di compatibilità idraulica dell'elaborato "Cod059_FV_BGR_00009 – Relazione tecnica idraulica".

6.7.8.1 Gli scenari di analisi

Le configurazioni di stato di fatto e di progetto sono state analizzate sulla base di tre scenari indipendenti, di cui è stato derivato l'inviluppo dei massimi livelli raggiunti dall'acqua.

I tre scenari sono i seguenti:

- Apertura di breccia sull'argine perilagunare sotto l'azione della marea estrema (Trieste 1969)
- Apertura di breccia sull'argine del canale Anfora sotto l'azione della marea estrema (Trieste 1969)
- Pioggia estrema di 6h all'interno del comprensorio di bonifica, utilizzando lo iteogramma sintetico di tipo Chicago con tempo di ritorno di 100 anni.

In tutti e tre gli scenari si è trascurato il contributo delle idrovore: per i primi due si tratta di una semplificazione a favore di sicurezza, mentre per l'ultimo è parte integrante dello scenario, poiché si analizza il guasto del sistema con durata di 6h (tempo ritenuto idoneo all'installazione di gruppi di continuità in caso di mancata alimentazione).

[...]

6.7.8.2 Analisi dei risultati

Dai tre scenari descritti nel par. 7 dell'elaborato "Cod059_FV_BGR_00009 – Relazione tecnica idraulica", dei massimi tiranti idraulici raggiunti (Figura 6.11).

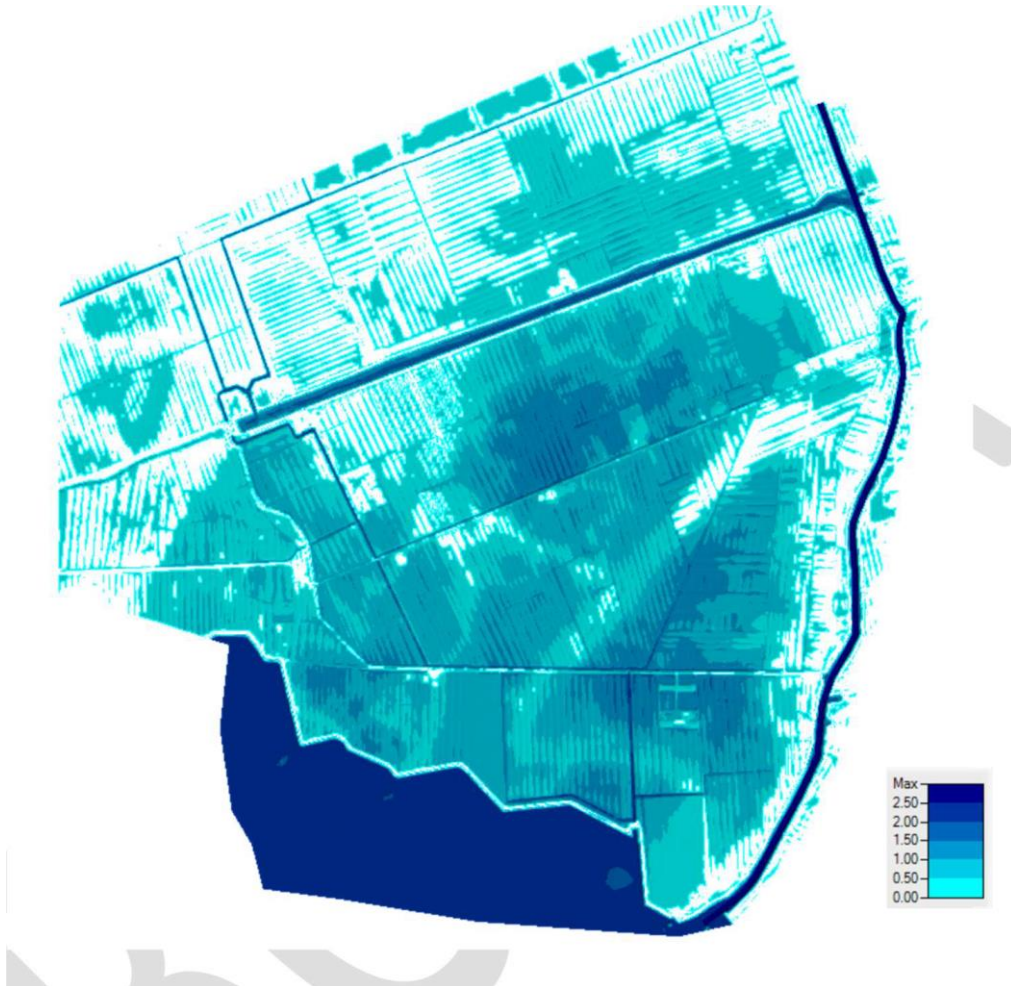


Figura 6.11: Involuppo dei massimi tiranti allo stato di fatto.

Confrontando i risultati con le mappe del PGRA, si osserva come i massimi tiranti raggiunti al di fuori dei canali siano compresi fra 1 e 1.5 metri. Tale fascia di tirante è quella assunta per l'intero comprensorio dal PGRA (Figura 6.12). Anche le forma delle aree a maggior tirante è coerente.

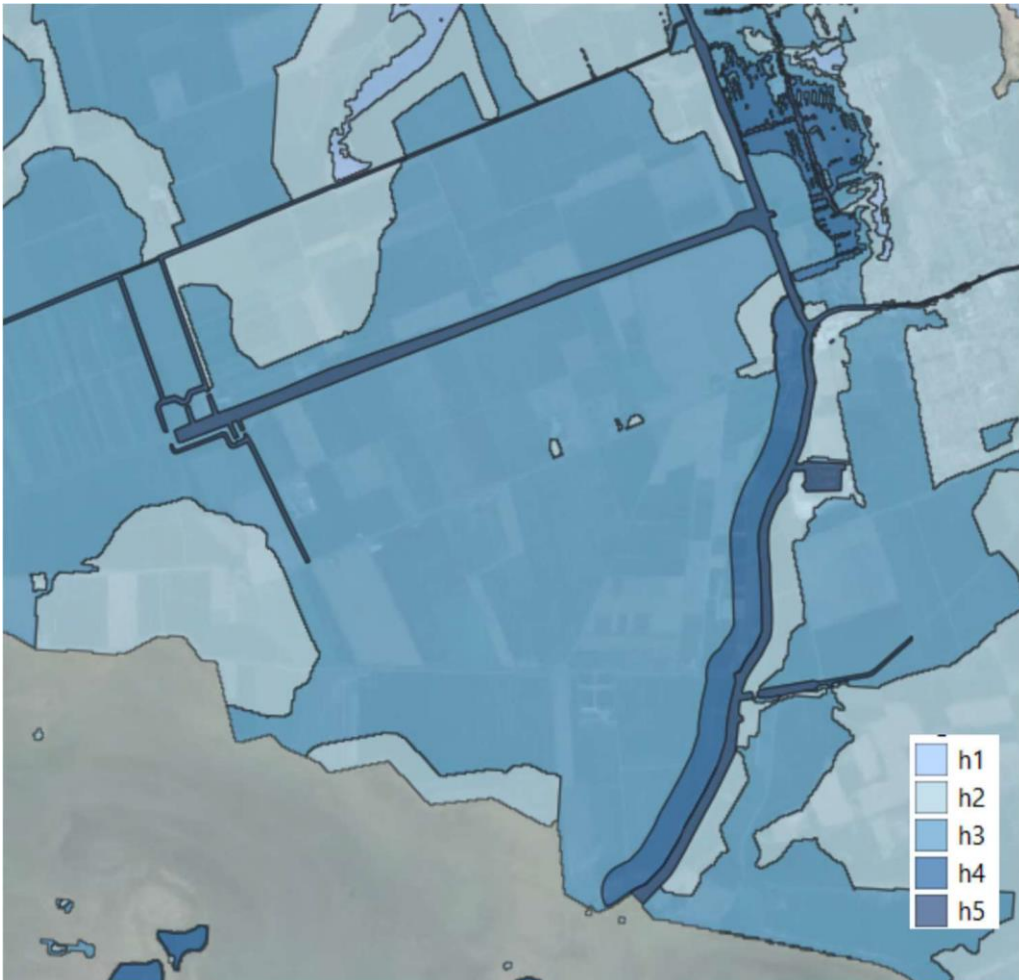


Figura 6.12: Mappa dei tiranti - TR100 (PGRA).

Tenuto conto che il PGRA, nella presente area e come illustrato precedentemente, non ha adottato un approccio modellistico e non ha tenuto in considerazione rigorosamente la morfologia del territorio (che renderebbe, di fatto, impossibile avere sull'intera area un tirante uguale), è lecito supporre che abbia adottato, cautelativamente, il massimo tirante atteso per macroaree sulla base delle più macroscopiche differenze di quota del terreno. Per questo motivo, alla luce del fatto che i tiranti massimi sono coerenti fra loro e la forma delle aree a maggior tirante pure, si ritiene che i due modelli siano sufficientemente coerenti fra loro.

Considerano il massimo livello raggiunto dall'acqua, si riporta l'involuppo in Figura 6.13.

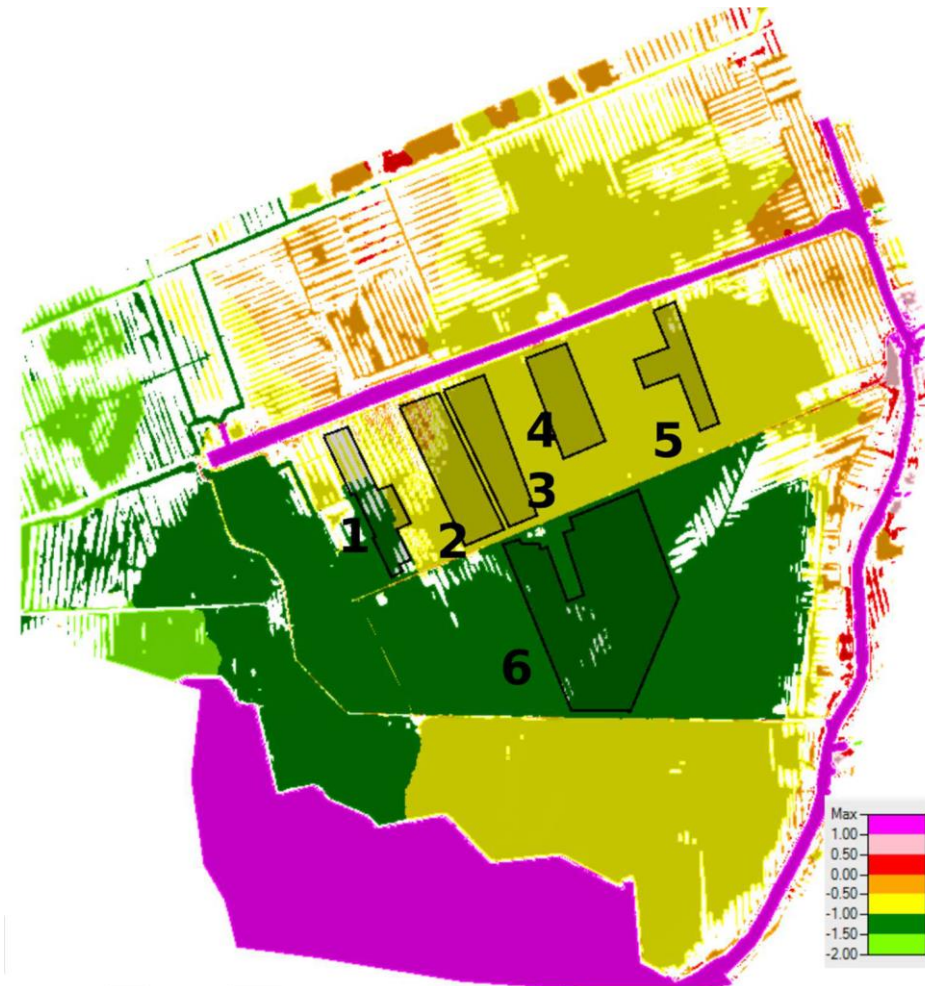


Figura 6.13: Massimi livelli raggiunti (SDF).

Con riferimento allo stato di fatto, i massimi livelli raggiunti nei diversi campi fotovoltaici sono i seguenti:

- Campo 1: - 1.10 m s.l.m.
- Campo 2: -0.8 m s.l.m.
- Campo 3: -0.8 m s.l.m.
- Campo 4: -0.8 m s.l.m.
- Campo 5: -0.8 m s.l.m.
- Campo 6: - 1.16 m s.l.m.

6.7.8.3 Risultati allo stato di progetto

I tre scenari analizzati nell'elaborato "Cod059_FV_BGR_00009 – Relazione tecnica idraulica" allo stato di fatto sono stati considerati anche nella configurazione dello stato di progetto. Alla luce di quanto verificato per lo stato di fatto, si è utilizzato quale schema di calcolo esclusivamente quello DWE.

6.7.8.3.1 Scenario 1

Il primo scenario rispecchia essenzialmente quanto evidenziato per lo stato di fatto. La maggior scabrezza in corrispondenza dei parchi fotovoltaici, vista anche la velocità dell'acqua, non ha una significativa influenza sull'evoluzione dell'idrodinamica dell'area. Si evidenzia come l'acqua non raggiunge né il terrapieno della centrale e della sottostazione elettrica, né quelli dei quadri.

Si riportano in Figura 6.14 e Figura 6.15 il massimo tirante raggiunto nell'area globale e in corrispondenza dei due terrapieni principali.

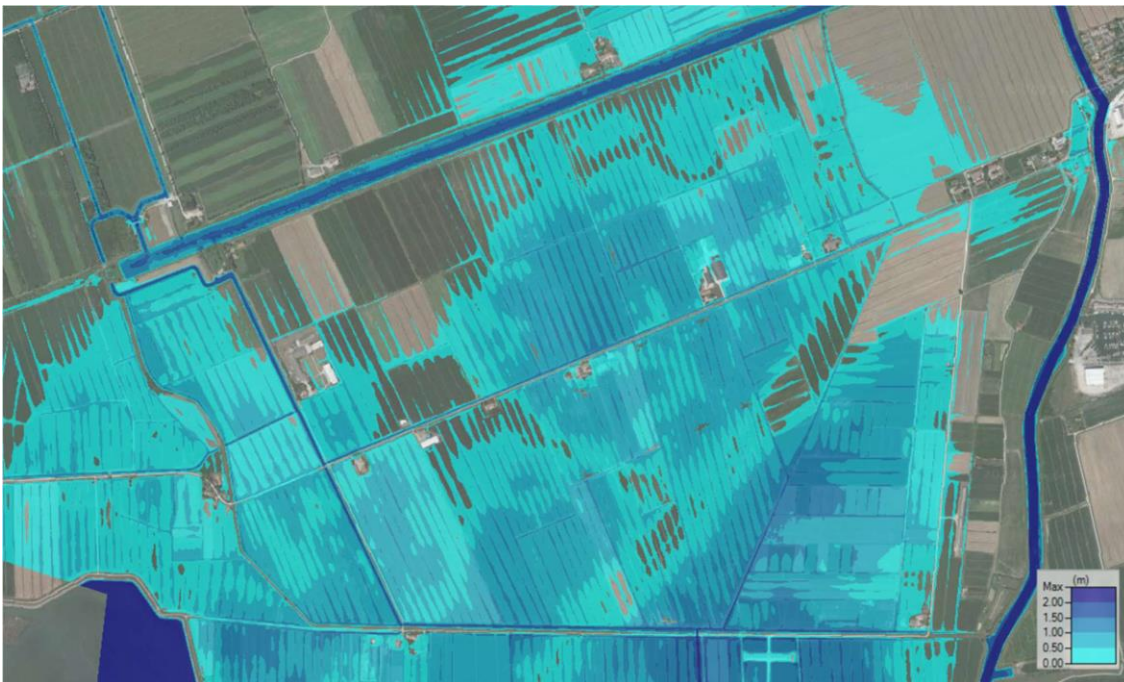


Figura 6.14: Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 1.

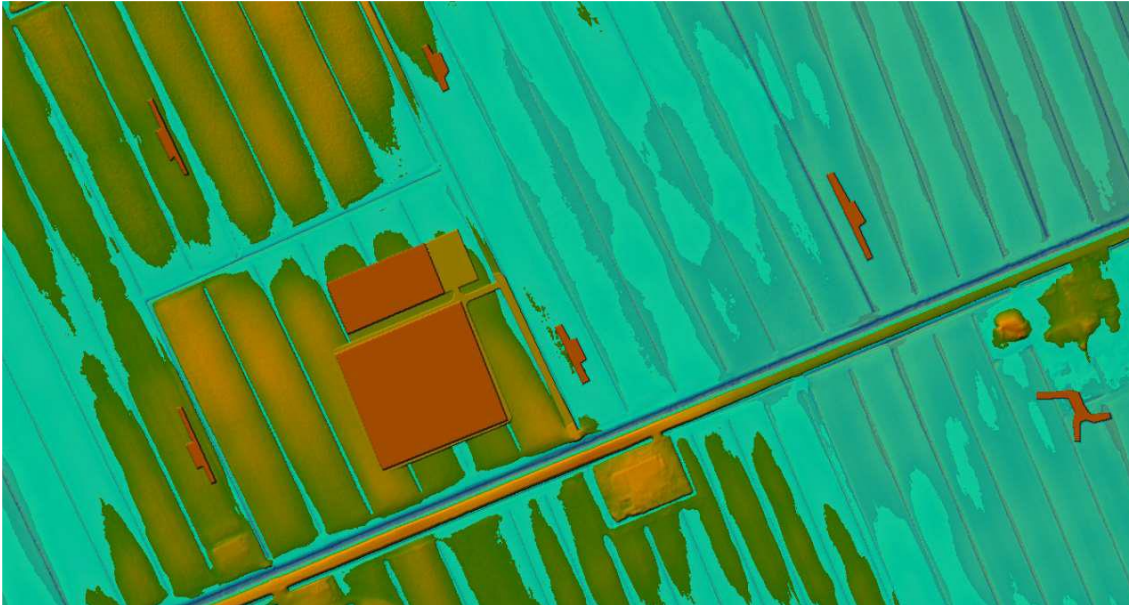


Figura 6.15: Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 1 – particolare area stazioni elettriche con base DTM

Come evidente in Figura 6.16, non si riscontrano sensibili differenze rispetto alla configurazione allo stato di fatto. Ovunque inferiori a 5 cm.

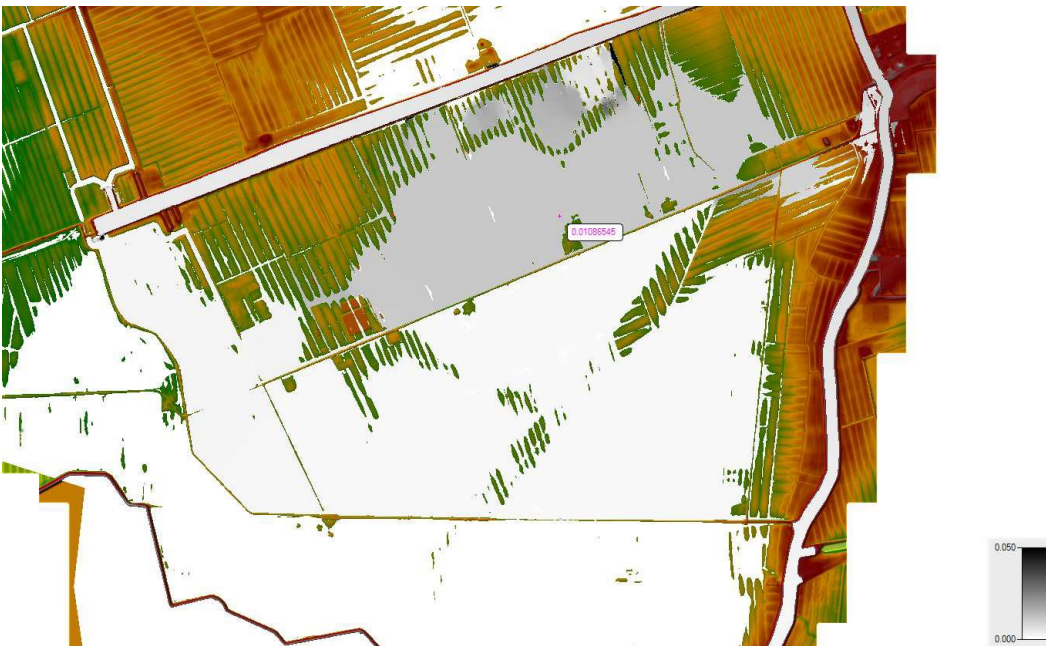


Figura 6.16: Confronto fra livello idrico allo stato di progetto e allo stato di fatto. In nero i punti con differenza superiore ai 5 cm (non presenti).

6.7.8.3.2 Scenario 2

Anche il secondo scenario riflette il risultato dello stato di fatto. La maggior scabrezza in corrispondenza dei parchi fotovoltaici, vista anche la velocità dell'acqua, non ha una significativa influenza sull'evoluzione dell'idrodinamica dell'area. Si evidenzia come l'acqua non raggiunge né il terrapieno della centrale e della sottostazione elettrica, né quelli dei quadri.

Si riportano in Figura 6.17 e Figura 6.18 il massimo tirante raggiunto nell'area globale e in corrispondenza dei due terrapieni principali.

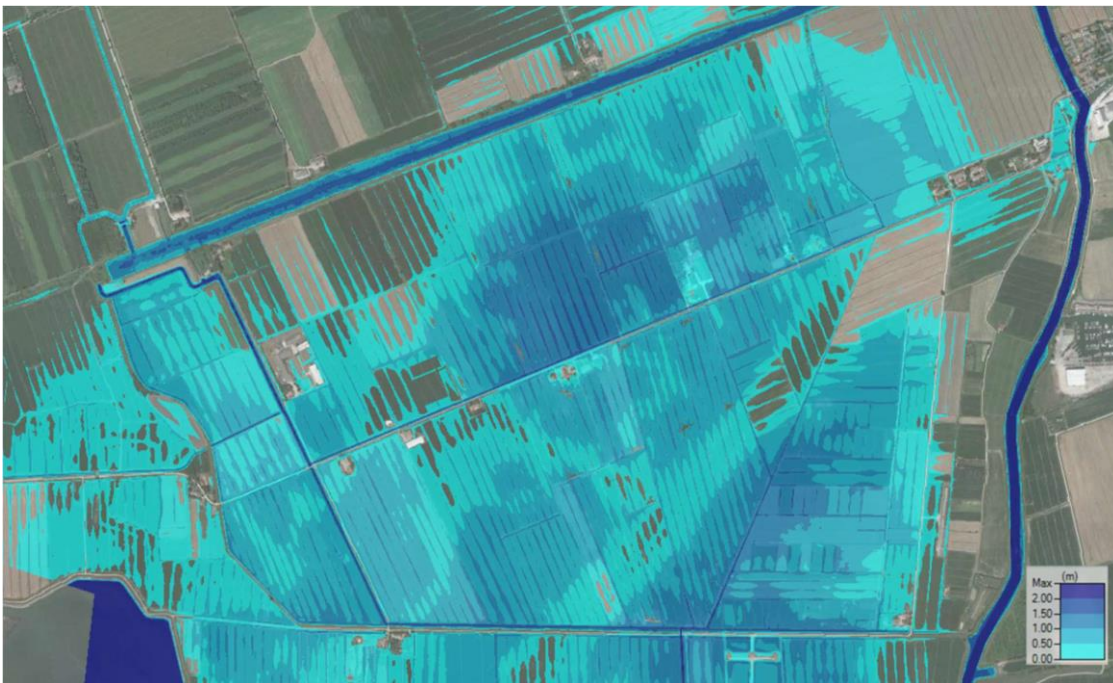


Figura 6.17: Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 2.

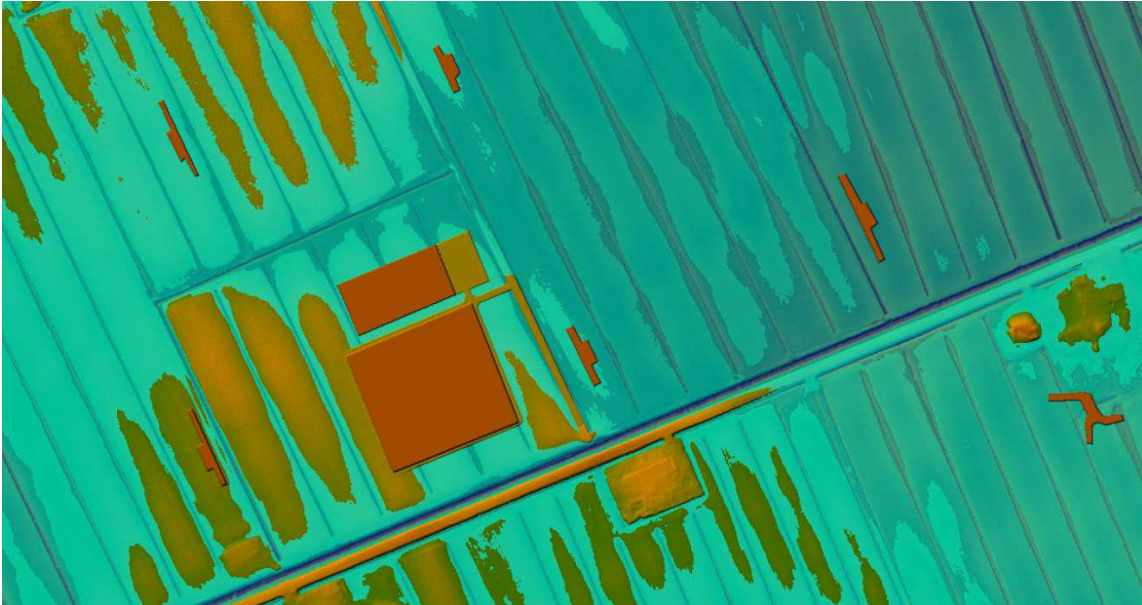


Figura 6.18: Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 2 – particolare area stazioni elettriche con base DTM.

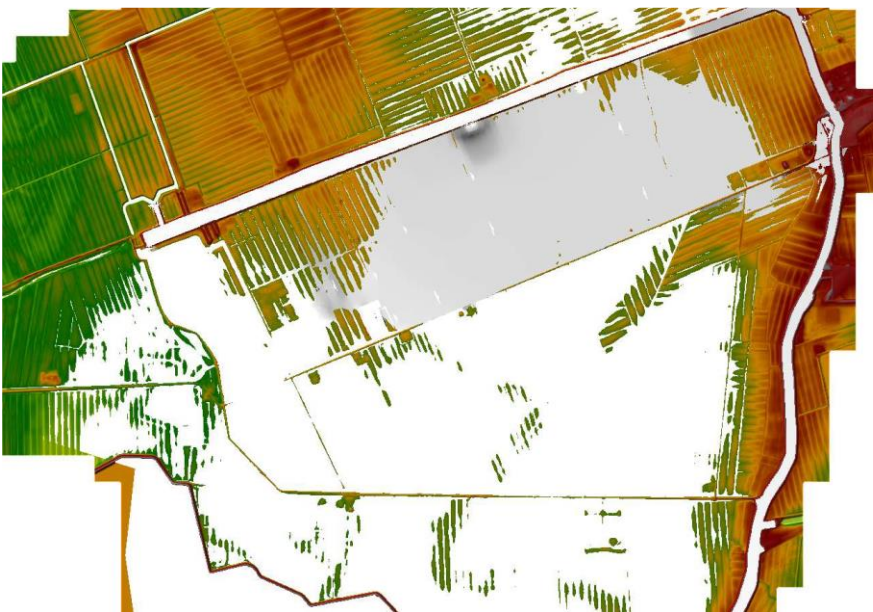


Figura 6.19: Confronto fra livello idrico allo stato di progetto e allo stato di fatto. In nero i punti con differenza superiore ai 5 cm (non presenti).

6.7.8.3.3 Scenario 3

Considerando lo scenario 3, infine, si analizza l'effetto della pioggia sull'area in esame. Si sottolinea che, come per lo stato di fatto, si è trascurata la permeabilità del terreno è, tanto più, la rete di

drenaggio di progetto sui terrapieni e lo spianamento dell'area nel loro intorno, con ricollegamento delle scoline.

Si tratta infatti di dettagli ben al di sotto della risoluzione prevista per il modello di calcolo. Per questo motivo, tenuto anche conto del modello distribuito delle piogge (applicate, di fatto, ad ogni cella della mesh di calcolo), il massimo tirante d'acqua al di sopra dei terrapieni è maggiore di 0, al contrario degli altri scenari (6.20 e 6.21).

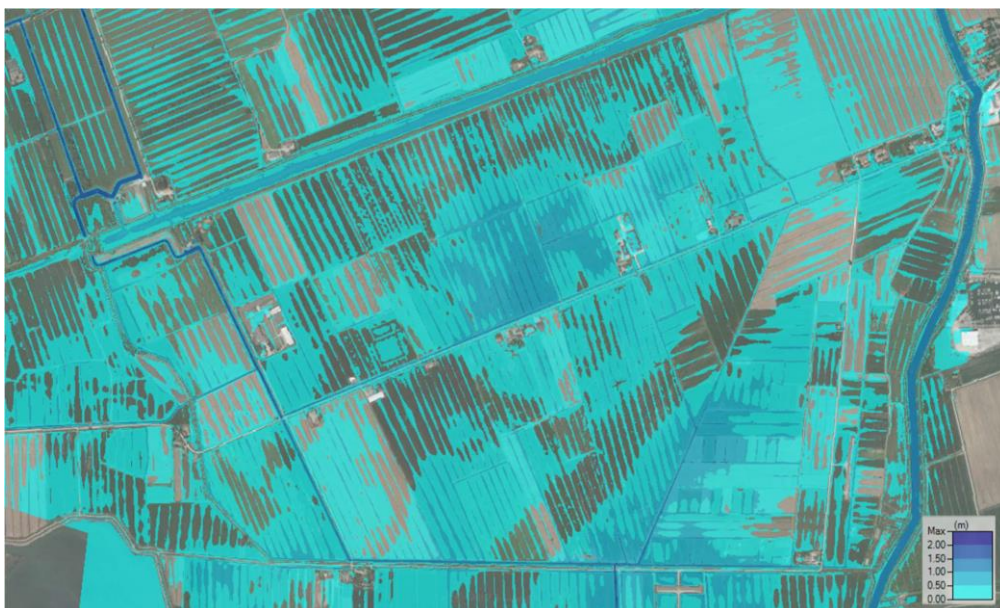


Figura 6.20: Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 3.

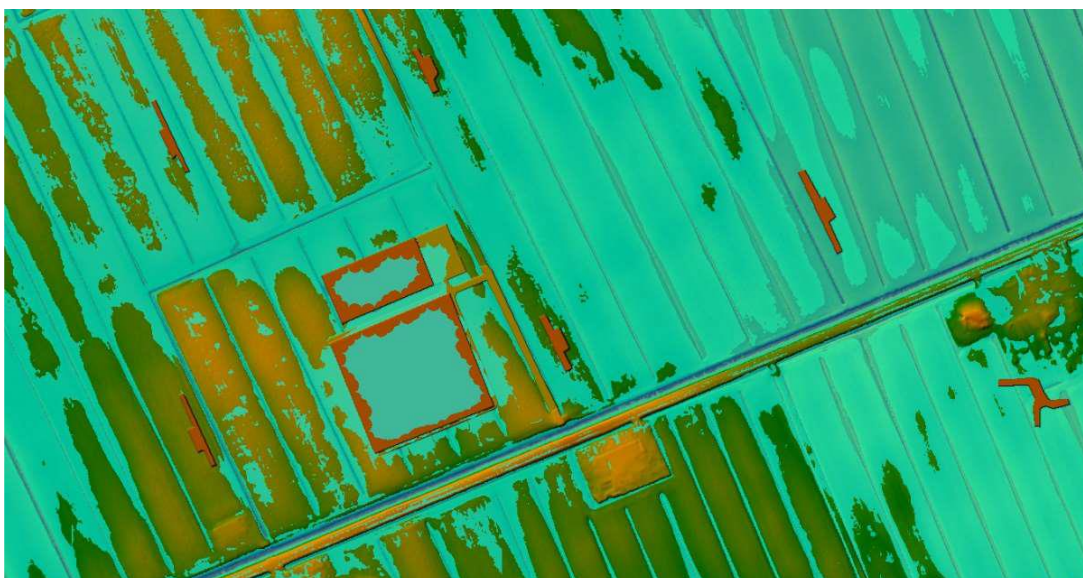


Figura 6.21: Massimo tirante raggiunto allo stato di progetto considerando lo scenario 3 – particolare area stazioni con base DTM.

Le differenze sono sempre inferiori ai 5 cm, ad eccezione dell'area della sottostazione, dove tuttavia le differenze di livello sono dettate dalla pioggia sui terrapieni, dove si sono trascurati gli effetti del sistema di drenaggio (Figura 6.22). Tali differenze non sono dunque significative ai fini della presente analisi.

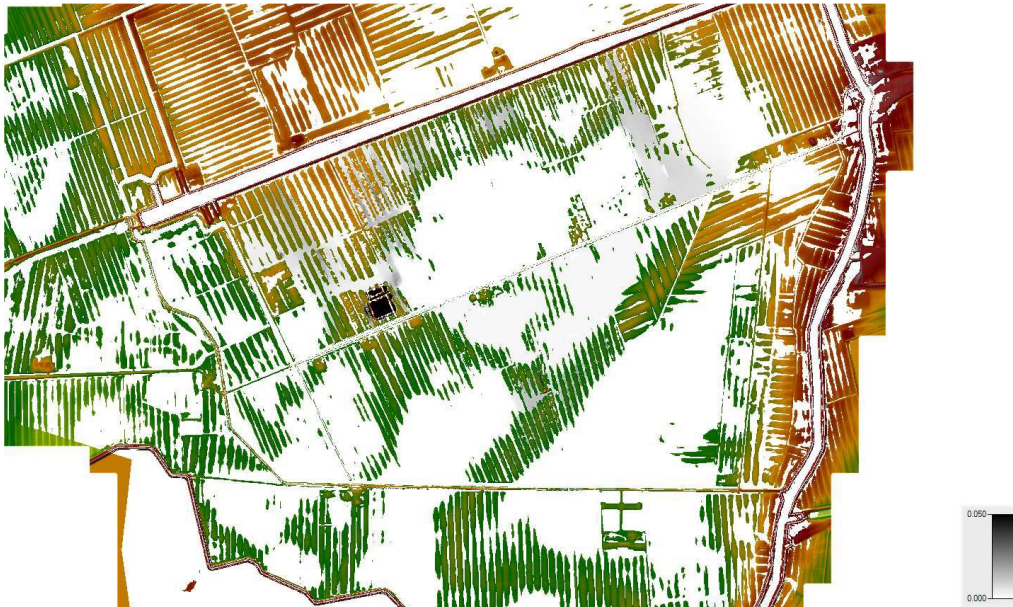


Figura 6.22: Confronto fra livello idrico allo stato di progetto e allo stato di fatto. In nero i punti con differenza superiore ai 5 cm.

6.7.8.4 Conclusioni

[...]


Il modello analizza tre scenari:

- Breccia sull'argine perilagunare
- Breccia sull'argine del canale Anfora
- Pioggia con tempo di ritorno di 100 anni e durata di 6 ore sull'area

In tutti e tre gli scenari si è trascurato l'effetto delle idrovore.

Quale forzante al modello, si è inserita la marea centenaria di riferimento per l'area Tagliamento – Trieste (marea estrema del 1969), mentre il fiume Natissa, fortemente regimato, è considerato a portata costante (non avendo, di fatto, un bacino idrologico di riferimento).

I tre scenari sono stati analizzati allo stato di fatto. L'involuppo dei massimi tiranti raggiunti è coerente con quanto riportato nel PGRA, tenuto conto che quest'ultimo, nell'area in esame, non deriva da considerazioni di tipo modellistico: la maggiore eterogeneità del contour è dettata dal fatto che si è tenuto conto dell'effettiva morfologia del territorio, sulla base del recente DTM reso disponibile da Regione FVG.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 110 / 125
		Numero Revisione
		00


Gli stessi scenari sono stati analizzati allo stato di progetto, considerando una scabrezza maggiorata in corrispondenza dei campi fotovoltaici (adeguatamente cautelativa) e inserendo nei DTM i terrapieni necessari per l'installazione in sicurezza di stazione elettrica, sottostazione elettrica e cabine elettriche nei singoli campi fotovoltaici (cosiddetti skid).

L'effetto di tali manufatti è essenzialmente irrilevante sull'idraulica del bacino, come evidenziato anche dai diversi contour di confronto fra i livelli allo stato di fatto e di progetto per i diversi scenari.

Il massimo livello raggiunto dall'acqua, sopra il quale dovranno essere installati le parti attive dell'impianto fotovoltaico per garantire la condizione di sicurezza, sono:

- Campo 1: - 1.10 m s.l.m.
- Campo 2 (e area stazioni): -0.8 m s.l.m.
- Campo 3: -0.8 m s.l.m.
- Campo 4: -0.8 m s.l.m.
- Campo 5: -0.8 m s.l.m.
- Campo 6: - 1.16 m s.l.m.

In definitiva l'intervento, tenuto conto di tali quote di sicurezza, risulta compatibile ai sensi di quanto previsto dall'allegato 5 articolo 13 del PGRA.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 111 / 125
		Numero Revisione
		00

7 Interventi per la mitigazione ambientale

L'area in cui si localizza il parco solare si caratterizza per:

- presenza di terreni con caratteristiche di bassa pianura, tendenzialmente limoso-argillosi (vd. relazione geologica);
- falda freatica poco profonda (determina terreni tendenzialmente umidi, soprattutto nello strato sotto-superficiale esplorato dalle radici). Nella relazione geologica il livello dell'acqua nel terreno è stato riscontrato alla profondità di 1,2/1,4 m dal piano campagna;
- vegetazione naturale potenziale ascrivibile alle associazioni di tipo planiziale (querco-carpineto planiziale). In simili contesti è da escludersi a priori l'utilizzo di specie resinose (conifere) poiché del tutto estranee al contesto ambientale, sotto il profilo ecologico e sotto quello paesaggistico.


Le specie vegetali che concorrono a definire le fasce di mitigazione sono quindi scelte in funzione delle caratteristiche eco-pedologiche rilevate e delle tipologie vegetazionali proprie dell'orizzonte di bassa pianura litoranea. In tal senso tutte le specie scelte si adattano o tollerano:

- i terreni argillosi e profondi. Data la possibilità che si manifesti un certo aumento del livello di pH negli strati sottosuperficiali, sono escluse le specie acidofile o comunque quelle che mal tollerano queste condizioni;
- tolleranza a terreni generalmente umidi o con possibilità di ristagni.

7.1 Zone omogenee di progetto

Ogni sottocampo fotovoltaico rappresenta una zona omogenea di progetto, all'interno della quale troveranno applicazione strutture di vegetazione differenziate, con riferimento al Prontuario e alle indicazioni della Tavola di Variante al PRGC, in particolare per quanto riguarda l'identificazione delle strutture della **Rete ecologica da realizzare**. La differenziazione strutturale terrà conto della disponibilità di spazio utile per tali interventi e della presenza o meno di corpi idrici, ferma restando la possibilità di operare esclusivamente all'interno dei limiti di proprietà concessi.

Per ulteriori indicazioni e dettagli si rimanda alla relazione "Cod059_FV_BGR_00012 – Relazione mitigazioni e compensazioni", parte integrante del progetto.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 112 / 125
		Numero Revisione
		00

7.2 Indicazioni sulle modalità di attuazione degli impianti

L'impianto del materiale vegetale sarà preceduto dalla lavorazione del terreno (aratura profonda e fresatura) con l'impiego di mezzi meccanici, nei periodi idonei (con terreno "in tempra"), preceduta a sua volta dalla distribuzione del fertilizzante minerale, integrata con apporti di letame o materiale organico assimilato, in modo da distribuire il concime anche in profondità.

Sarà predisposto il tracciamento delle strutture secondo gli schemi d'impianto previsti. Successivamente si procederà all'apertura delle buche. Queste sono da preparare in modo che siano larghe e profonde almeno una volta e mezzo rispetto alle dimensioni dell'apparato radicale e della zolla. Si eseguirà quindi una concimazione localizzata sul fondo della buca mescolando il concime a terriccio con terra vegetale. Posta la pianta nella buca, rispettando l'apparato radicale, meglio se in zolla, si procederà al riempimento con terra di coltivo costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla. La piantumazione dovrà avvenire preferibilmente nel mese di novembre e comunque non oltre il mese di marzo.

Le piante ad alto fusto vanno ancorate in modo stabile. A seconda della specie e dimensione delle piante sono da porre i pali tutori in posizione obliqua o diritta, i tiranti ecc. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali e agli ancoraggi. Al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate in adatto materiale elastico. La forma del tutoraggio è variabile in funzione dello sviluppo della pianta a dimora.


Per ulteriori indicazioni e dettagli si rimanda alla relazione "Cod059_FV_BGR_00012 - Relazione Mitigazioni e Compensazioni", parte integrante del progetto.

8 Modalità e tempi di esecuzione dei lavori

L'Ambito è raggiungibile percorrendo dalla SR 352, svoltando in via Roma e continuando dritti su via Dante, si giunge alla SP 91 che porta presso l'ambito d'intervento.

Gli ingressi ai cantieri dei vari sottocampi e della sottostazione utente saranno posizionati presso gli accessi già esistenti dei vari terreni, con l'eccezione del sottocampo 3, in cui è prevista la realizzazione di un nuovo accesso.

Tali passaggi verranno utilizzati per l'accesso principale dei mezzi di cantiere allo scopo di lasciare un congruo spazio lungo la direttrice principale dei mezzi in transito verso l'area di cantiere.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 113 / 125
		Numero Revisione
		00

Sarà allestita anche una guardiania all'ingresso del cantiere in modo da garantire il controllo e l'accesso ai soli addetti.

Nelle immediate vicinanze del sedime di impianto saranno perimetrate n. 2 aree funzionali alle attività di cantiere:

- area n. 1, principale, di ingresso al cantiere, in cui troveranno spazio la guardiola, i servizi igienici, gli spogliatoi, la mensa, gli uffici;
- area n. 2 destinata a deposito del materiale, ai container per lo stoccaggio dei materiali di risulta ed al ricovero notturno dei mezzi di lavoro.

L'area di deposito e stoccaggio dei materiali insiste su una zona sulla quale dovrà essere installata una porzione di impianto. La stessa sarà progressivamente ridotta fino a permettere il completamento dell'installazione del 100% dell'impianto.


Le aree utilizzate saranno ripristinate nella conformazione originale al termine dello svolgimento delle attività di cantiere.

I tempi previsti per la realizzazione dell'impianto sono stimati in 60 settimane lavorative che corrispondono a circa un anno e due mesi lavorativi.

In tale periodo sono comprese le opere relative a:

- allestimento del cantiere
- realizzazione della recinzione
- realizzazione delle opere di mitigazione
- installazione della struttura portante e dei pannelli fotovoltaici
- installazione delle cabine elettriche
- realizzazione della rete elettrica e delle connessioni
- realizzazione della variante di elettrodotto e della sottostazione utente per la connessione alla rete nazionale
- accesso
- smobilizzo del cantiere.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione "Cod059_FV_BGL_00077 – Cronoprogramma costruzione impianto e dismissione".

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 114 / 125
		Numero Revisione
		00

9 Gestione terre e rocce da scavo

9.1 Volumetrie previste dei materiali di scavo prodotti e modalità gestionali

9.1.1 Volumetrie materiali di scavo

La realizzazione del parco solare fotovoltaico prevede le seguenti opere di movimentazione terra:

- Scavi a sezione ampia per la realizzazione dei plinti di fondazione dei tracker;
- Terrapieni per SKID e cabine elettriche;
- Scavi a sezione ristretta per cavidotti interrati MT/BT;
- Scavo di sbancamento per la realizzazione delle strade interne ai sottocampi, SE e SSE;
- Piazzali SE e SSE;
- Scavi e rinterri per recinzione e mitigazione ambientale;
- Scavi a sezione ristretta per il drenaggio acque meteoriche e bacini di laminazione;
- Risezionamento di scoline/fossati;
- Scavi di sbancamento a sezione aperta attraversamenti stradali;
- Scavi di sbancamento a sezione aperta attraversamenti in campo.
- Sbancamento per la realizzazione delle platee di appoggio dei box prefabbricati all'interno dei sottocampi (cabine di campo, cabina di consegna);
- Scavi a sezione ampia e ristretta per la realizzazione delle fondazioni e dei sottoservizi della SE e SSU;

Nel complesso, la quantità di terra movimentata potrà essere riutilizzata all'interno dei sottocampi e per la sistemazione delle fasce di mitigazione e delle aree a verde.

Per la realizzazione delle linee elettriche interrate, si prevede la realizzazione di scavi a sezione ristretta per la posa del cavo con accumulo a bordo scavo del terreno utilizzabile per i riempimenti. In corrispondenza della posa su strada asfaltata, si provvederà alla rimozione della superficie bituminosa con scarifica dello strato per la larghezza della carreggiata interessata dallo scavo.

I volumi complessivi risultanti dagli scavi sono quelli contenuti nei computi metrici degli interventi: opere di drenaggio, fondazione, linee elettriche e viabilità interna, riepilogati nelle tabelle seguenti.

TIPOLOGIA	Volume[mc]	Quantità [ton]
SCAVI		
a sezione ampia per la realizzazione dei plinti di fondazione dei tracker	140.476	266.904
di sbancamento per la realizzazione dei terrapieni SKID	8.280	15.732
a sezione ristretta per la posa delle linee elettriche – cavidotti interrati	12.800	24.320
di sbancamento per strade di accesso e viabilità interna	38.400	72.960
per recinzione e mitigazione ambientale, messa a dimora di piante	12.800	24.320
a sezione ristretta per il drenaggio acque meteoriche e bacino laminazione	2.400	4.560
a sezione ristretta per il risezionamento fossati	17.500	33.250
a sezione aperta attraversamenti stradali	1.570	2.983
di sbancamento per piazzali SE e SSEe realizzazione delle fondazioni e dei sottoservizi della SE e SSE	10.000	19.000
Totale scavi	244.226mc	464.029t

TIPOLOGIA	Volume[mc]	Quantità [ton]
RIEMPIMENTI E SISTEMAZIONI con terreno di scavo		
per la realizzazione dei plinti di fondazione dei tracker	121.423	230.704
per la realizzazione dei terrapieni SKID	-	-
per la posa delle linee elettriche – cavidotti interrati	9.600	18.240
per strade di accesso e viabilità interna	6.400	12.160
per recinzione e mitigazione ambientale, messa a dimora di piante	12.800	24.320
drenaggio acque meteoriche	653	1.240
attraversamenti stradali	393	745
per piazzali SSE e realizzazione delle fondazioni e dei sottoservizi della SSE	2.500	4.750
Sistemazione generale del terreno dei sottocampi mediante livellamento	90.457	171.868
SOMMANO PER RIEMPIMENTI E SISTEMAZIONI	244.226mc	464.029t
TERRE DA CONFERIRE IN DISCARICA	-	-

La stima delle quantità riportate nelle tabelle dovrà essere aggiornata in fase di progetto esecutivo, tenendo conto della reale consistenza dei terreni, rilevabile al momento della stesura dello stesso.

9.1.2 Modalità gestionali

I volumi di scavo saranno riutilizzati per i rinterri e le sistemazioni delle aree verdi, previa analisi degli stessi e relativa verifica di compatibilità.

In fase di cantiere, si provvederà alla separazione dei materiali bituminosi, per le limitate porzioni di scavo su strada pubblica, che saranno destinati alle relative discariche autorizzate.

Prima dell'inizio dei lavori, in ogni caso, saranno effettuati opportuni campionamenti secondo un piano dettagliato di analisi, che sarà predisposto nel rispetto delle prescrizioni legislative e di quanto indicato nel capitolo seguente.

I risultati delle indagini effettuate consentiranno di esprimere una valutazione definitiva sullo stato della qualità ambientale dell'area oggetto d'intervento così come prescritto dal Decreto Legislativo 152/2006. In generale i risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alla Tabella 1 Allegato 5, al titolo V parte IV del Decreto Legislativo n 152 del 2006 e s.m.i., secondo la destinazione finale del singolo lotto interessato.

Non si prevedono interventi di demolizione, salvo il rinvenimento di trovanti. In tal caso, il materiale da demolizione sarà avviato ad idoneo impianto autorizzato, previa analisi dei componenti atti ad evidenziare eventuali inquinamenti da sostanze pericolose.

9.2 Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

9.2.1 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

[...]


Per le aree in esame, si ipotizza il seguente piano di campionamento:

Area	Caratteristiche e dimensioni	Numero minimo di punti prelievo	Numero di punti prelievo ipotizzati
Area complessiva Sottocampi, SE e SSE	Area omogenea con superficie pari a mq 1.375.341	7 + 1 ogni 5.000 mq	282
Linee MT fuori dai sedimi dei sottocampi	Infrastruttura lineare di lunghezza: 6 linee < 500m	1 ogni 500 m	6

Essendo gli scavi di scarsa profondità, si prevede il prelievo di un solo campione di tipo composito. Il prelievo dei campioni avverrà mediante scavi esplorativi; la loro ubicazione è ipotizzata al momento del tipo a "griglia" su considerazioni di tipo statistico, all'interno delle macro aree dei sottocampi, SE e SSE, vista l'omogeneità sostanziale dei terreni.

Il prelievo sarà effettuato tra il piano campagna e la quota di fondo scavo prevista per ciascun punto di indagine.

Il presente piano di campionamento deve intendersi come linea guida e dovrà essere rivisto e meglio specificato in fase di progetto esecutivo, in base ad eventuali diverse disposizioni delle aree e delle profondità di scavo, approfondimenti svolti in detta sede, nonché ad eventuali dati reperibili da altre

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 117 / 125
		Numero Revisione
		00

fonti. Il piano di analisi definito in sede di progetto esecutivo dovrà individuare compiutamente i punti e le modalità di prelievo, tenendo conto di eventuali singolarità che dovessero emergere in fase di approfondimento. I campioni saranno trattati in maniera da essere sempre immediatamente identificabili e rintracciabili. Gli stessi dovranno essere prelevati in conformità alla norma UNI 10802:2013.

Il campione destinato alle determinazioni analitiche sul terreno sarà preventivamente setacciato e la frazione maggiore di 2 cm sarà scartata in campo. Qualora fosse riscontrata la presenza di materiali di riporto, sarà prelevato in aggiunta un campione tal quale per la realizzazione del test di cessione.

9.2.2 Parametri da determinare

I campioni prelevati saranno assoggettati alle determinazioni analitiche di cui alla tabella di seguito riportata.

<ul style="list-style-type: none"> - Arsenico - Cadmio - Cobalto - Nichel - Piombo - Rame - Zinco - Mercurio - Idrocarburi C>12 - Cromo totale - Cromo VI - Amianto (opzionale) - BTEXS - IPA
--

Il parametro amianto sarà determinato solamente qualora sia riscontrata la presenza di materiali di riporto di origine antropica. In virtù dell'uso attuale e destinazione d'uso prevista delle aree interessate dalle lavorazioni (aree di pertinenza di un impianto per la produzione di energia elettrica, assimilabile al commerciale/industriale), le determinazioni saranno confrontate con i limiti di legge di cui alla tab. 1, col. B dell'Allegato 5 alla parte IV Titolo Quinto del D.Lgs. 152/2006.

Qualora fosse riscontrata la presenza di materiali di riporto, tali matrici saranno sottoposte a test di cessione per i medesimi parametri (eccetto l'amianto) secondo le metodiche di cui al DM del 5 febbraio 1998, e confrontati con i limiti di legge di cui alla tab. 2 dell'Allegato 5 alla parte IV Titolo Quinto del D.Lgs. 152/2006.

Per maggiori dettagli si rimanda all'Elaborato "Cod059_FV_BGR_00074 – Relazione sul riutilizzo terre e rocce da scavo".

10 Dismissione impianto a fine vita

10.1 Dismissione dell'impianto

L'impianto sarà smantellato e smaltito/riciclato seguendo le prescrizioni normative in vigore alla data della dismissione.


Gli impianti fotovoltaici non producono emissioni inquinanti di nessun tipo; non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni.

Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente convertito alla iniziale destinazione d'uso.

Gli obblighi derivanti dalla rimessa in pristino dei luoghi o delle misure di reinserimento o recupero ambientale saranno parte integrante del documento autorizzativo.

Le fasi principali del piano di dismissione dell'impianto sono riassumibili in:

- Sezionamento impianto
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
- Scollegamento cavi elettrici
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
- Smontaggio sistema di illuminazione
- Smontaggio sistema di videosorveglianza
- Rimozione cavi da canali interrati
- Rimozione pozzetti di ispezione
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter
- Rimozione struttura metallica portante orizzontale
- Rimozione struttura metallica portante verticale e fondazioni a zavorra
- Rimozione parti elettriche ed accessorie dalle cabine di trasformazione e ricezione
- Rimozione cabine prefabbricate in c.a. e fondazioni
- Rimozione opere drenaggio idraulico
- Rimozione recinzione in pali e rete metallici
- Rimozione cancelli metallici e pilastri metallici
- Rimozione della mitigazione da non conservare

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 119 / 125
		Numero Revisione
		00

- Sistemazione del terreno.

Tutti i materiali saranno consegnati a ditte specializzate al riciclaggio e/o smaltimento degli stessi secondo normativa vigente.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 26 settimane lavorative.

Al termine delle operazioni di dismissione l'intera area risulterà sgombra da ogni tipo di materiale e non inquinata. Questo aspetto è garantito dalla qualità dei materiali impiegati nessuno dei quali rilascerà residui dannosi all'ambiente.

10.2 Ripristino dell'area

Il ripristino dell'area consiste nel riportarla allo stato originario di terreno agricolo per la semina di colture erbacee, cerealicole ed orticole.

Lo scopo si ottiene mediante un complesso di operazioni meccaniche eseguite con diversi tipi di strumenti capaci di rompere l'apparente continuità della massa del suolo in elementi di più piccole dimensioni.


L'intervento meccanico comporta diverse interazioni biologiche e chimico-fisiche nel terreno sottoposto alle lavorazioni di qualsiasi entità.

Gli obiettivi principali delle lavorazioni del terreno possono essere così riassunti:

- preparazione del letto di semina, cioè di un ambiente favorevole all'interramento ed alla germinazione dei semi;
- apprestamento di uno stato strutturale idoneo alla penetrazione delle radici ed al loro buon funzionamento;
- aumento della permeabilità dello strato attivo e quindi controllo della circolazione dell'acqua con diminuzione dei fenomeni di ristagno, di scorrimento superficiale e di erosione;
- aumento della massa di terreno esplorabile dalle radici e quindi, in certi casi, del quantitativo di acqua immagazzinabile come riserva idrica utile, nei mesi più piovosi;
- distruzione o contenimento della vegetazione infestante e di alcuni parassiti.

Le tecniche di lavorazione di ripristino saranno le seguenti:

- Aratura eseguita con l'aratro a vomere e versoio;
- Fresatura rivoltare a rompere la superficie terrosa utilizzando organi dissodanti rotativi che provocano lo sminuzzamento e il rimescolamento degli strati superficiali;
- In alternativa ai precedenti, erpicatura mediante erpici a dischi convenzionali e/o erpici collegati ad una barra perpendicolare alla direzione di avanzamento.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 120 / 125
		Numero Revisione
		00

Verrà posta particolare attenzione allo svolgimento di idonee lavorazioni per consentire il regolare deflusso e drenaggio delle acque.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione “Cod059_FV_BGR_00075 – Relazione di dismissione impianto a fine vita”, parte integrante del progetto.

11 Possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locali

Gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prevedono l'utilizzo di risorse e maestranze locali sia per le attività di realizzazione che per quelle di manutenzione durante l'esercizio dell'impianto. L'opera infatti si integra con la struttura economica della zona ed apporta benefici dal punto di vista:

- occupazionale: si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali sia durante la fase di costruzione che nelle operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto;
- economico: aumenta la redditività dei terreni sui quali sono collocati i moduli fotovoltaici;
- ambientale: si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Secondo alcune stime dell'industria del solare, si calcola che il fotovoltaico crei 10 posti di lavoro per ogni MW in fase di produzione, e ben 33 per ogni MW in fase di installazione.


Inoltre, la vendita e la fornitura di un MW occupano 6-8 persone, mentre la ricerca e lo sviluppo impegnano altre 1-2 persone per MW.

L'occupazione nel settore fotovoltaico è associata alle seguenti principali tipologie di attività:

- costruzione (pannelli di silicio, strutture portanti, ecc.);
- installazione (consulenza, installazioni elettriche, fondazioni, cavi e connessioni alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, percorsi pedonali e carrabili, potenziamento della rete elettrica);
- gestione e manutenzione;

Non solo la presenza di un impianto di questo tipo comporta la necessità di personale specializzato nella sua gestione e manutenzione, ma, allo stesso tempo, permette di dare un buon contributo al fabbisogno energetico dell'intero comune.

L'impatto occupazionale previsto durante le diverse fasi dei progetti può essere stimato come segue:

	ID Documento Committente	Pagina 121 / 125
	Cod059_FV_BGR_00079_00	Numero Revisione
		00


- Fase progettuale: lavoro per geometri, architetti, ingegneri, consulenti legali, commercialisti, ecc.;
- Fase realizzativa: lavoro per imprese locali, quali ditte di costruzione, movimento terra, impianti, sicurezza, ecc...
- Fase operativa: lavoro per personale addetto alla sicurezza e manutenzione degli impianti; Attività di coordinamento: lavoro per personale specializzato in gestione di progetti e personale amministrativo;
- Fase di gestione: addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, elettricisti specializzati per inverter e trasformatori, addetti alla pulizia periodica dei pannelli e dei terreni del sito.

In media, un parco fotovoltaico in Europa rimborserà l'energia usata per la costruzione in un periodo di tempo che va dai 2 ai 3 anni, e nell'arco di tutto il suo ciclo di durata un pannello produrrà più di 10 volte l'energia usata nella sua costruzione.

12 Piano di monitoraggio ambientale

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che devono essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nello stesso sono:

1. la **verifica dello scenario ambientale di riferimento** utilizzato nel SIA e la caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *ante-operam* o dello scenario di base)
2. **verifica delle previsioni degli impatti** ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e *post-operam* o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
 - a. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e dei sistemi di abbattimento previsti nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - b. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 122 / 125
		Numero Revisione
		00

3. **comunicazione degli esiti** delle attività di cui ai punti precedenti alle autorità preposte ad eventuali controlli e al pubblico.

Il PMA focalizza le modalità di controllo indirizzandole su **parametri e fattori maggiormente significativi**, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente. Ha come riferimento lo Studio di Impatto Ambientale e gli approfondimenti di carattere specialistico che lo accompagnano. Esso pertanto rappresenta uno strumento flessibile in grado di adattarsi ad un'eventuale riprogrammazione o integrazione delle stazioni di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.


L'attuazione del progetto di monitoraggio è di competenza del *soggetto Gestore* dell'opera che nel caso in esame coincide con il *soggetto Proponente* ovvero IREN Green Generation tech s.r.l. che si occuperà di eseguire, mediante l'attuazione del PMA, un'attività di autocontrollo degli impatti previsti e non previsti, nonché la verifica dell'efficacia delle azioni di mitigazione poste in atto.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato con la seguente articolazione temporale:


1. monitoraggio *ante-operam* (AO) per la definizione dello stato di fatto e dei valori di riferimento; si conclude prima dell'inizio delle attività legate alla realizzazione dell'opera ed ha lo scopo di verificare lo stato di fatto descritto nello SIA nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi.
2. monitoraggio in corso d'opera (CO), analizza e monitora le diverse componenti durante la realizzazione dei lavori al fine di verificare eventuali impatti delle attività di cantiere;
3. monitoraggio *post-operam* (PO), per il controllo della fase di esercizio dell'opera. Il fine è quello di confrontare i valori dei diversi indicatori misurati in fase *post-operam* con quelli rilevati nella fase *ante-operam* e di verificare l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione e compensazione adottate.

Per il progetto in esame le componenti ed i fattori ambientali presi in esame per le finalità di cui al presente Progetto di Monitoraggio Ambientale sono i seguenti:

- atmosfera: qualità dell'aria (polveri);
- suolo e sottosuolo: considerato in rapporto al contenuto di S.O. e alla compattazione;
- rumore: considerato in rapporto alla fase di cantiere;

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 123 / 125
		Numero Revisione
		00

Per i dettagli si rimanda alla relazione “Cod059_FV_BGR_00013 – Piano di Monitoraggio Ambientale”.

	ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00079_00	Pagina 124 / 125
		Numero Revisione
		00

13 Considerazioni conclusive

Il Parco Fotovoltaico sarà installato su delle fondazioni a zavorre e avrà una potenza nominale di 75,832 MWp.

Il numero totale di pannelli è 108332, mentre le zavorre saranno 27224.

L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Utente, a servizio di tutti i sottocampi realizzati nell'ambito, che si prevede di realizzare nella porzione di terreno tra il sottocampo 1 e il sottocampo 2.

La Sottostazione Utente è una Stazione di trasformazione con funzione di protezione ed adattamento alla tensione del vicino elettrodotto a 132 kV "Planais-Belvedere" (T. 23404) a cui collegarsi in ENTRA – ESCI⁵ (unica rete esterna necessaria per le esigenze relative all'esercizio dell'impianto). In adiacenza ad essa, sarà realizzata una Stazione Elettrica da mettere a disposizione dell'operatore TERNA per gestire la connessione.

Grazie a questi dispositivi e apparecchiature l'energia diviene utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare; la struttura è cioè in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole.


Tutti i sottocampi fotovoltaici avranno un apposito accesso lungo la SR UD 91. Saranno serviti inoltre da una pista perimetrale e da strade interne utili al controllo ed alle operazioni di manutenzione straordinaria.

Lungo il perimetro di ciascun campo fotovoltaico si prevede l'installazione del sistema di videosorveglianza, costituito da pali zincati posti ogni 40 m sui quali vengono montate le telecamere di sorveglianza.

La pista consente l'accesso alle cabine di campo e la gestione delle strutture dei pannelli, nonché ospita tutta l'impiantistica interrata di collegamento tra pannelli e trasformatori di campo e quindi le linee dalle cabine di campo alla cabina di consegna.

Le strade interne saranno progettate e realizzate considerando una larghezza minima di 5 metri e una adeguata pendenza trasversale.

⁵Questa soluzione è la più usata ed è preferibile ad altre perché consente una maggiore flessibilità di esercizio da parte del gestore ed un migliore servizio all'utente in termini di continuità di esercizio.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>Cod059_FV_BGR_00079_00</p>	Pagina 125 / 125
		Numero Revisione
		00

Sull'intero perimetro dell'area di progetto è prevista la realizzazione di una barriera a verde. Saranno messe a dimora specie arboree e arbustive, tutte rigorosamente autoctone, scelte secondo il Prontuario presente nelle Norme Tecniche di Attuazione del PRGC comunale.